



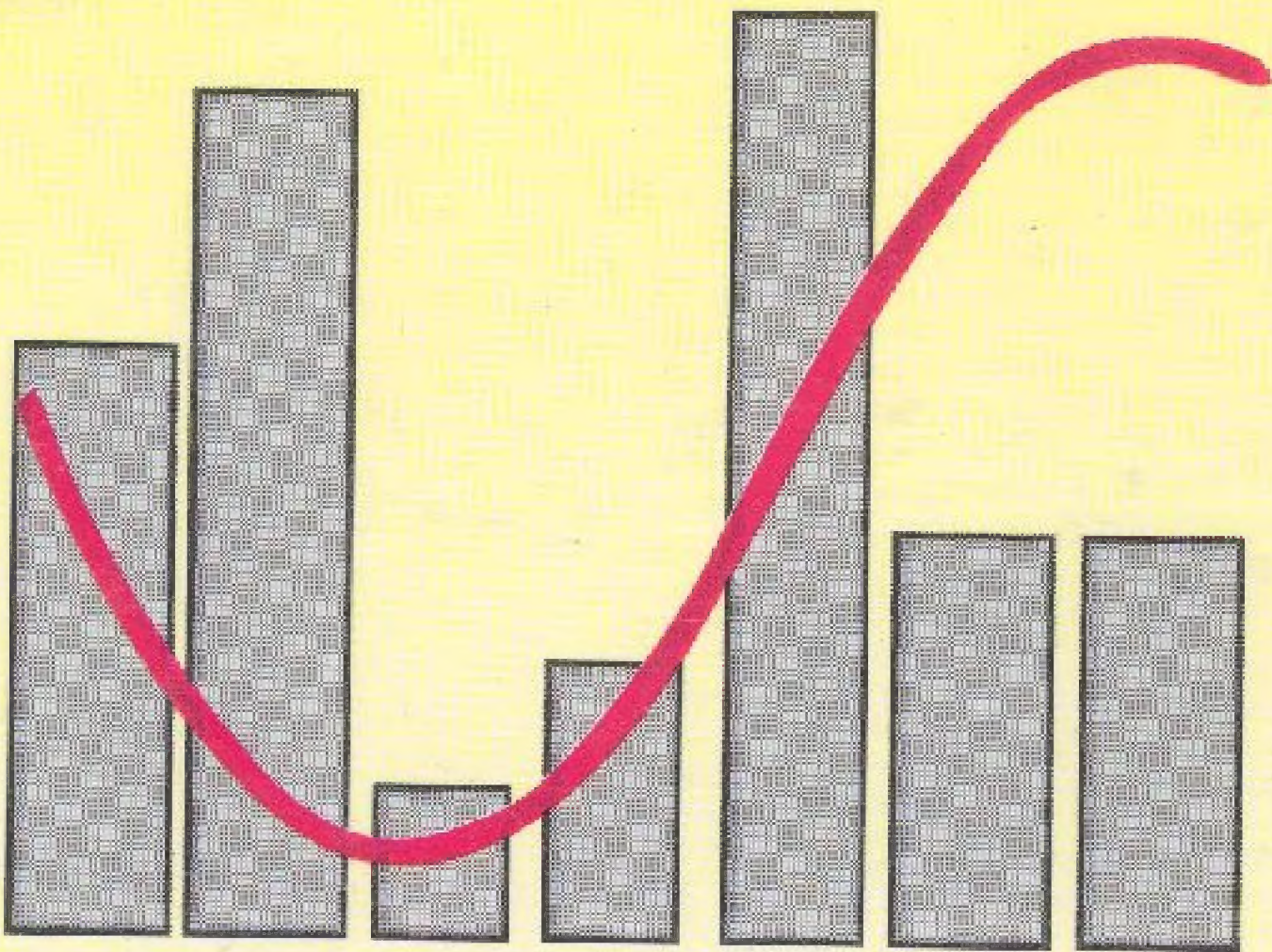
النظام الإحصائي SPSS

فهم وتحليل بيانات إحصائية

الأستاذ عباس الطراد
ماجستير في الإحصاء

الدكتور محمد بدل الزعبي
دكتوراه في الحاسوب

الطبعة الأولى ٢٠١٥



طبعة الاردنية



النظام الاحصائي SPSS

فهم وتحليل البيانات الاحصائية

تأليفه

الاستاذ عباس الطلافحة

الدكتور محمد بلال الزعبي

ماجستير في الإحصاء

دكتوراه في الحاسوب

الجامعة الاردنية

رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠٠٠/٦/١٩٢٠)

رقم التصنيف	: ٠٠٥,١
المؤلف ومن هو في حكمه	: محمد الزعبي، عباس الطلافحة
عنوان المصنف	: النظام الاحصائي SPSS - فهم وتحليل البيانات الاحصائية
الموضوع الرئيسي	: ١- الحاسوب - برمجة .
بيانات النشر	: عمان: دار وائل للنشر
* - تم اعداد بيانات الفهرسة الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية	

الرقم المعياري الدولي للكتاب: (ردمك) ISBN 9957-11-111-6

جميع حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة للناشر

لا يجوز نشر أو اقتباس أي جزء من هذا الكتاب، أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع، أو نقله على أي وجه، أو بأي طريقة، سواء أكانت إلكترونية، أم ميكانيكية، أم بالتصوير، أم بالتسجيل، أم بخلاف ذلك، دون الحصول على إذن الناشر الخطي وبخلاف ذلك يتعرض الفاعل للملاحقة القانونية.

الطبعة الأولى

٢٠٠٠

DAR WAEL

Printing - Publishing

دار وائل

للطباعة والنشر

شارع الجمعية العلمية الملكية - هاتف : ٥٣٣٥٨٣٧ ص.ب ١٧٤٦ الجبيهة

عمان - الأردن

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

يتقدم المؤلفان بجزيل الشكر وعظيم الامتنان الى الجامعة الاردنية ممثلة
بعمادة البحث العلمي التي قامت بدعم نشر هذا الكتاب . كما يتقدمان
بالشكر الجزيل للأستاذين الذين قاما بتقييم مادة هذا الكتاب ، ولم يخلأ
علينا بأرائهما القيمة، جزاهم الله عنا كل خير.

تقديم

يكتسب النظام الاحصائي **SPSS** اهمية خاصة لما يتمتع به من مميزات ، اصبح معها اداة لا غنى عنها لدى فئة كبيرة من مستخدميه، من طلبة الجامعات وغيرهم من العاملين في مجالات البحث والدراسات الانسانية والعلمية. وكثير من هؤلاء اعوزتهم الخبرة الفنية في استعمال الحاسوب وكيفية التعامل مع البرامج التي ييسرها لهم نظام **SPSS** مما يضطرهم الى الاستعانة بذوي الخبرة والمتخصصين، وما يترتب على ذلك - في كثير من الاحيان - من كلفة اضافية مقابل جهد كسان من الممكن ان يقوم به مستخدم النظام، سواء كان طالبا ام باحثا، لو تيسرت له الخبرة الفنية اللازمة بطريقة لا تلقي علية متطلبات يضيق بها، وفي الوقت نفسه تكون كافية لاغراضه الخاصة.

وهذا الكتاب الذي بين ايدينا محاولة جادة في هذا الاتجاه ، ويمكن ان يؤلف اقصر الطرق التي يتطلع اليها مستخدم النظام في كيفية الاستفادة منه، وفي معالجة القضايا البحثية التي يواجهها معتمدا على نفسه.

لقد بذل مؤلفا هذا الكتاب جهدا متميزا في اعداده واخرجه ، ليكون شاملا لمتطلبات التحليل الاحصائي بمختلف اساليبه و تصاميمه ومراحله، فهو لم يقتصر على تلخيص منظم لاساسيات النظام في معالجة البيانات وحسب، بل مهد لذلك بتقديم نظري لاسلوب الاحصائي مدعما بالامثلة التوضيحية ، لينتقل بعدها الى عمليات المعالجة والتحليل خطوة بخطوة ، مستشهدا عند كل خطوة بالشاشات التوضيحية،

متبعا ذلك بعرض للنتائج وبيان دلالاتها وتفسيراتها المحتملة وطرق التعبير عنها في تقرير البحث.

ولهذا الكتاب فوائد عملية يجدر التنويه بها ، ومنها انه لا يفترض في مستخدم النظام معرفة مسبقة بلغات الحاسوب او تقنيات التعامل معه او معرفة متخصصة في الاساليب الاحصائية الخاصة التي يعالجها نظام **SPSS**. هنا يصف الكتاب اجراءات مبسطة وواضحة تفيد مستخدم النظام في تعريف متغيراته وبياناته، وقواعد ترميزها وادخالها الى الحاسوب، وحفظها واستدعائها في مرحلة عملية المعالجة، وتشغيل البرنامج الاحصائي المحدد المستهدف في التحليل، وتصميم الشكل الذي تستدعي في النتائج. والمهم في هذا كله ان يصبح في مقدور مستخدم النظام ان يسترشد بهذا الكتاب ليتولى بنفسه جميع هذه العمليات ويتوصل بنفسه الى النتائج التي يبحث عنها، وعندما يكتسب شيئا من الخبرة في اجراءات النظام يستطيع ان يتعامل مع اية تطورات جديدة طارئة في عمليات البحث واجراءات هذا النظام.

واخيرا فقد عمل المؤلفان ما وسعهما من جهد لتلبية حاجات لدى مستخدمي النظام الاحصائي **SPSS** بالقدر الذي تكشف لهما هذه الحاجات من خلال خبرة طويلة مع فئات من الباحثين والطلبة، وقد لا تكون الصورة التي توصلنا اليها الاكثر اكتمالا واحكاما في جميع جوانبها ، فقد يكتشف لدى بعض مستخدمي الكتاب ان هناك ما يستدعي المراجعة والتعديل وهو امر متوقع في باكورة كل عمل، ولا بد من اخذه بعين الاعتبار ، ويرحب مؤلفا الكتاب باية ملاحظات يتلقاها شاكرين ، لنتم بموجبها مراجعة لاحقة لهذا الكتاب .

والله من وراء القصد.

الاستاذ الدكتور عبدالله زيد الكيلاني

بسم الله الرحمن الرحيم

مَهَيِّدٌ

يعتبر الاحصاء من العلوم التي يحتاجها معظم المهتمين من مختلف التخصصات والمستويات العلمية لتمكينهم من اجراء الدراسات والابحاث، ويعتبر النظام الاحصائي SPSS الاكثر استخداماً لاجراء التحليلات الاحصائية . ونظراً لافتقار المكتبة العربية ولحاجة الباحث والطالب العربي لاستخدام هذا النظام فقد جاء هذا العمل المتواضع، املين ان يلبي حاجة الباحثين باقل جهد ووقت ممكنين. وقد اخذ بعين الاعتبار توضيح الجانب النظري للاسلوب الاحصائي من خلال الشرح المبسط ، وذلك باستخدام امثلة حقيقية لمشكلات بحثية ، تتبعها شرح مفصل خطوة بخطوة لطريقة تحليل هذه المشكلات البحثية ، ثم شرح مفصل للنتائج وكيفية فهمها وكتابتها في التقرير النهائي. وتضمن هذا الكتاب اسطوانة Diskette يحتوي على بيانات تلك الأمثلة التي ستستخدم أثناء الشرح والتطبيق والتمرين . وقد احتوى هذا الكتاب على جميع الجوانب التي يحتاجها الباحث بشكل متسلسل ومفصل ففي الفصل الأول مقدمة الى علم الاحصاء وتعريف بالمتغيرات وأنواعها والعينات وطرق جمع البيانات ، واحتوى الفصلان الثاني والثالث الخطوة التالية بعد جمع البيانات وهي عمليات الترميز وادخال البيانات والتعامل مع الملفات وتجهيزها تمهيداً لعمليات التحليل ، واشتمل الفصل الرابع على الاجراءات التنظيمية للملفات التي تسبق عمليات التحليل من انشاء لمتغيرات جديدة ستستخدم في التحليل ، أو إعادة لترميز المتغيرات الموجودة وذلك تمهيداً للتحليل، اما الفصول التالية فقد تناولت عمليات تحليل البيانات، ففي الفصلين الخامس والسادس شرح للاجراءات الاحصائية التي تستخدم لوصف المتغيرات بجميع أنواعها سواء من خلال الطرق

الوصفية الرقمية ام الرسومات البيانية ، وتطرقت الفصول السابع والثامن والتاسع الى الطرق الاحصائية المتقدمة المستخدمة لاجراء الاختبارات الاحصائية تمهيدا لاتخاذ القرارات ، وذلك من خلال مجموعة من الأمثلة الحقيقية لمشكلات بحثية ، فقد احتوى الفصل السابع على الطرق المختلفة لاجراء الاختبار الاحصائي - T ، واحتوى الفصل الثامن شرحا مفصلا لطرق حساب تحليل التباين بأشكاله المختلفة، واحتوى الفصل التاسع شرحا لطرق حساب تحليل الانحدار المتعدد بجميع أشكاله . ونظرا لانتشار النسخة 7.5 من النظام الاحصائي SPSS المستخدم مع النوافذ ٩٥ أو ٩٨ فقد استخدمت هذه النسخة لاجراء جميع التطبيقات والتمارين ، مع ملاحظة أن المستخدم يستطيع استخدام أي من الاصدارات 7.0 ، 7.5 ، 8.0 ، 9.0 لاجراء تلك التطبيقات والتمارين فالشبه كبير بين تلك النسخ ، كما يمكن للمستخدم اجراء تطبيقات بسهولة ويسر مستخدما الاصدارات السابقة من هذا النظام مثل اصدارات 6.0 ، 6.1 المستخدمة مع نظام النوافذ 3.1 .

وختاما نسأل الله تعالى أن يكون ما قدمناه نافعا للباحث والطالب العربي والله من وراء القصد.

المؤلفان

عمان، ٢٠٠٠

المحتويات

الصفحة

الموضوع

الفصل الاول

٣	مقدمة الى النظام الاحصائي SPSS
٣	١-١ مقدمة
٤	٢-١ المتغيرات (Scales) Variables
٤	١-٢-١ المتغيرات الاسمية Nominal Variables
٥	٢-٢-١ المتغيرات الترتيبية Ordinal Variables
٥	٣-٢-١ المتغيرات الفئوية Interval Variables
٦	٤-٢-١ المتغيرات النسبية Ratio Variables
٦	٣-١ العينات Samples
٧	١-٣-١ العينات العشوائية البسيطة Simple Random Samples
٧	٢-٣-١ العينات الطبقية Stratified Random Sample
٧	٣-٣-١ العينات العنقودية Cluster Samples
٨	٤-٣-١ العينات المنتظمة Systematic Samples
٨	٤-١ جمع البيانات
٩	١-٤-١ المقابلة الشخصية Personal Interview
٩	٢-٤-١ المقابلة عن طريق الهاتف Telephone Interview
٩	٣-٤-١ الملاحظة المباشرة Direct Observation
١٠	٤-٤-١ الاستبانة Questionnaire
١٢	٥-١ الترميز

١٥	٦-١ التعرف على بيئة النظام الإحصائي SPSS
١٥	١-٦-١ تشغيل نظام SPSS
١٧	٢-٦-١ شاشات SPSS
١٨	٣-٦-١ ملفات نظام SPSS
١٩	٤-٦-١ القوائم الرئيسية في SPSS
٢١	٧-١ شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة) SPSS Toolbar

الفصل الثاني

التعامل مع الملفات وإدخال البيانات (قوائم File و Edit و View) ٢٣

٢٣	١-٢ مقدمة
٢٤	٢-٢ فتح ملف جديد
٢٤	٣-٢ تعريف المتغيرات
٢٥	٤-٢ المعلومات القاموسية Dictionary Information
٣٤	٥-٢ حفظ (تخزين) البيانات Saving Data
٣٦	٦-٢ طباعة ملف البيانات Print File
٣٦	٧-٢ الخروج من نظام SPSS Exit
٣٧	٨-٢ فتح ملف بيانات مخزن Open
٣٨	٩-٢ قائمة تحرير Edit
٣٨	١-٩-٢ حذف المتغيرات (الأعمدة) Delete Variable
٣٨	٢-٩-٢ حذف الحالات (صفوف) Delete Cases
٣٩	٣-٩-٢ نسخ ونقل البيانات Copy And Move
٣٩	١٠-٢ قائمة عرض View
٤٠	١-١٠-٢ تغيير نمط خط البيانات Fonts

الفصل الثالث

التعامل مع البيانات (قائمة Data) ٤٣

١-٣ قائمة بيانات Data ٤٣

٢-٣ إدراج (إدخال) متغير (عمود) Insert Variable ٤٤

٣-٣ إدراج الحالات (صفوف) Insert Cases ٤٦

٤-٣ البحث عن الحالات Go To Case ٤٦

٥-٣ البحث عن القيم Finding Values ٤٧

٦-٣ ترتيب البيانات Sorting Data ٤٨

٧-٣ تقسيم الملفات Split Files ٤٩

٨-٣ دمج (تجميع) الملفات Merge files ٥١

١-٨-٣ الطريقة الأولى Merging Same Variables and Different Cases ٥٢

٢-٨-٣ الطريقة الثانية Merging Different Variables and Same Cases ٥٥

٩-٣ اختيار الحالات Select Cases ٥٨

١٠-٣ تجميع (تلخيص) الحالات Aggregate ٦٤

١١-٣ استيراد وتصدير البيانات Exporting and Importing Data ٦٨

١-١١-٣ تصدير البيانات Exporting Data ٦٩

٢-١١-٣ استيراد البيانات Importing Data ٧٠

الفصل الرابع

٧٣	قائمة التحويلات Transformation
٧٣	١-٤ التحويلات TRANSFORMATIONS
٧٤	٢-٤ العمليات الحسابية Compute
٧٦	١-٢-٤ استخدام الجمل الشرطية IF
٧٨	٢-٢-٤ استخدام الدوال Functions
٨٠	٣-٤ حساب عدد القيم المتشابهة Count
٨٣	٤-٤ إعادة الترميز Recode
٨٥	١-٤-٤ إعادة الترميز باستخدام متغير جديد Recode into Different Variable
٨٨	٢-٤-٤ إعادة الترميز في نفس المتغير Recode into same variable
٩٠	٥-٤ إعادة الترميز تلقائياً Automatic Recode
٩٢	٦-٤ إنشاء متغير جديد يحتوي متسلسلة زمنية Create Time Series
٩٤	٧-٤ تبديل القيم المفقودة Replace Missing Values
٩٧	٨-٤ بناء الرتب Rank

الفصل الخامس

١٠٣	وصف المتغيرات الاسمية Nominal Variables
١٠٣	١-٥ مقدمة
١٠٣	١-١-٥ استخدام الإجراء (Frequencies)
١٠٦	٢-١-٥ أسئلة البحث
١١٠	٣-١-٥ تمثيل النتائج بيانياً
١١٧	٤-١-٥ النتائج
١١٩	٥-١-٥ تمارين

الفصل السادس

وصف المتغيرات الكمية. Quantitative Variable ١٢١

١-٦ مقدمة ١٢١

٢-٦ استخدام الإجراء Summarize: Descriptives ١٢٨

٣-٦ كتابة النتيجة ١٣١

٤-٦ استخدام الإجراء الإحصائي Explore ١٣٢

٥-٦ حساب العلامات المعيارية والرتب المئينية ١٤٥

٦-٦ تمثيل النتائج بيانياً ١٥٠

١-٥-٦ استخدام الرسم البياني Histogram ١٥٠

٢-٥-٦ استخدام الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot ١٥٨

٣-٥-٦ استخدام الرسم البياني Boxplot ١٦٢

٧-٦ ملاحظات لكتابة التقارير ١٦٩

٨-٦ تمارين ١٧١

الفصل السابع

اختبار T. (T-Test) ١٧٥

١-٧ اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test) ١٧٦

١-١-٧ إجراء الاختبار الإحصائي (T) للعينة الواحدة. One-Sample T-Test ١٧٨

٢-١-٧ كتابة النتيجة: ١٨١

٣-١-٧ تمارين: ١٨٣

٢-٧ اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test ١٨٤

١-٢-٧ إجراء الاختبار الإحصائي (T) للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test ١٨٥

١٨٨	٢-٢-٧ كتابة النتيجة:
١٨٨	٣-٢-٧ تمارين:
١٩١	٣-٧ اختبار T للعينات المستقلة Independent-Samples T-Test
١٩٢	١-٣-٧ شروط اختبار T للعينات المستقلة:
١٩٢	٢-٣-٧ إجراء اختبار T للعينات المستقلة, Independent-Samples T-Test
١٩٦	٣-٣-٧ كتابة النتيجة
١٩٧	٤-٣-٧ نقطة القطع Cut Point
١٩٧	٥-٣-٧ استخدام بعض الرسومات البيانية لتوضيح نتيجة الاختبار.
١٩٩	٦-٣-٧ تمارين

الفصل الثامن

٢٠١ Analysis of Variance (ANOVA) تحليل التباين

٢٠١	١-٨ مقدمة
٢٠١	٢-٨ تحليل التباين الاحادي (One Way ANOVA)
٢٠٤	١-٢-٨ الشروط الواجب توافرها قبل اجراء تحليل التباين:
٢٠٥	٢-٢-٨ إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA
٢١٨	٣-٢-٨ استخدام الرسومات البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي.
٢٢٠	٤-٢-٨ كتابة النتائج
٢٢٣	٥-٢-٨ تمارين
٢٢٥	٣-٨ تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance
٢٣٢	١-٣-٨ إجراء تحليل التباين الثنائي
٢٤٧	٢-٣-٨ استخدام الرسومات البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي
٢٥٠	٣-٣-٨ تحليل التباين ذو المستوى الأعلى Higher-Way ANOVA
٢٥١	٤-٣-٨ كتابة النتائج
٢٥٥	٥-٣-٨ تمارين

الفصل التاسع

الإرتباط والإحدار ٢٥٩

١-٩ مقدمة ٢٥٩

٢-٩ الإرتباط الثنائي Correlation Bivariate ٢٦٠

١-٢-٩ الشروط الواجب توافرها لاستخدام معامل ارتباط بيرسون: ٢٦١

٢-٢-٩ حساب قيمة معامل الإرتباط ٢٦٢

٣-٢-٩ تمثيل النتائج من خلال الرسوم البيانية ٢٦٧

٤-٢-٩ كتابة النتائج: ٢٧٠

٥-٢-٩ تمارين ٢٧٠

٣-٩ الإرتباط الجزئي Partial Correlations ٢٧٣

١-٣-٩ الشروط الواجب توافرها لحساب معاملات الإرتباط الجزئية ٢٧٥

٢-٣-٩ حساب معاملات الإرتباط الجزئية ٢٧٦

٣-٣-٩ استخدام الرسوم البيانية لتوضيح النتائج ٢٨٠

٤-٣-٩ كتابة النتائج ٢٨٤

٥-٣-٩ تمارين ٢٨٦

٤-٩ تحليل الإحدار الخطي Linear Regression ٢٨٨

١-٤-٩ تحليل الإحدار الثنائي ٢٨٨

٢-٤-٩ الشروط الواجب توافرها لإجراء تحليل الإحدار ٢٨٩

٣-٤-٩ إجراء تحليل الإحدار الثنائي ٢٩٠

٤-٤-٩ استخدام الرسم البياني لتمثيل النتائج ٢٩٦

٥-٤-٩ اختبار شروط تحليل الإحدار من خلال الرسم البياني ٢٩٧

٦-٤-٩ كتابة النتائج ٣٠٢

٧-٤-٩ تمارين ٣٠٣

٣٠٤.....Multiple Linear Regression	٥-٩ تحليل الإنحدار الخطي المتعدد
٣٠٤	١-٥-٩ إجراء تحليل الإنحدار الخطي المتعدد
٣٠٩	٢-٥-٩ نتائج تحليل الإنحدار باستخدام طريقة Enter
٣١١	٣-٥-٩ كتابة النتائج
٣١٤	٤-٥-٩ نتائج تحليل الإنحدار باستخدام طريقة Stepwise
٣١٧	٥-٥-٩ كتابة النتائج
٣٢١	٦-٥-٩ تمارين
٣٢٣.....	قائمة المراجع العربية
٣٢٤.....	قائمة المراجع الاجنبية

جمع البيانات وتجهيزها للتحليل

- مقدمة الى النظام الاحصائي
- التعامل مع الملفات وادخال البيانات
- التعامل مع البيانات
- قائمة التحويلات

الفصل الأول

مقدمة الى النظام الاحصائي SSPS

١-١ مقدمة

يبحث علم الاحصاء في طرائق جمع البيانات وتبويبها وتحليلها من خلال مجموعة من الطرائق الرياضية او البيانية. وتهدف هذه العملية الى وصف متغير او مجموعة من المتغيرات من خلال مجموعة من البيانات (العينة) والتوصل بالتالي الى قرارات مناسبة تعمم على المجتمع الذي اخذت منه هذه العينة . ومن المعروف ان جمع المعلومات من جميع افراد المجتمع امر شاق يصعب تحقيقه في كثير من الاحيان ، فذلك يحتاج الى وقت وجهد ومال كثير ، اما اخذ عينة عشوائية وممثلة من هذا المجتمع فعملية اسهل وتحتاج لجهد ووقت ومال اقل.

والبحث الذي يستخدم الاساليب الاحصائية للخروج بالنتائج والقرارات لابد ان يمر في عدة خطوات ، اول هذه الخطوات تحديد المشكلة التي يراد دراستها ، وتحديد هذه المشكلة تكون الركيزة الاولى لعلم الاحصاء قد تم تحديدها وهي المتغيرات. أما الخطوة الثانية بعد تحديد المشكلة (المتغيرات) فهي تحديد الاداة التي ستستخدم لجمع البيانات ، وربما تكون هذه الاداة استبانة مثلا او جهازا في مختبر ، وبعد تحديد الاداة فان الخطوة الثالثة هي تحديد العينة التي ستجمع منها البيانات وطرائق جمعها ، وتأتي بعد ذلك الخطوة الرابعة وهي ترميز البيانات (Coding) وتحويلها الى ارقام او حروف حتى يسهل ادخالها الى الحاسوب ويسهل التعامل معها، ثم ادخال هذه البيانات الى الحاسوب وتجهيزها لعملية التحليل الاحصائي ، ومن ثم اجراء

التحليلات الاحصائية حسب اهداف البحث المنشودة. والخطوتان الاخيرتان هما هدفنا في هذا الكتاب.

وقبل تناول عمليات الادخال والتحليل لابد من مراجعة الركائز الاساسية لعلم الاحصاء (المتغيرات وطرائق جمع البيانات (الادوات) وطرائق اخذ العينات) لانها، أي هذه الركائز، تحدد الى حد كبير نوع التحليل الاحصائي المنشود كما تلعب طرائق جمع البيانات وطرائق اخذ العينات الدور الاساسي في دقة النتائج الاحصائية ، فاذا كانت اداة جمع البيانات غير دقيقة فان البيانات ستكون غير دقيقة ايضاً، اما اذا كانت العينة غير ممثلة مثلاً فان النتيجة لا تمثل جميع افراد المجتمع، واذا كانت العينة ليست عشوائية وقيم افرادها تعتمد على بعضها بعضاً فان النتائج التي نحصل عليها ستكون مُضللة وغير صحيحة.

٢-١ المتغيرات (Scales) Variables

المتغيرات اما احصائية او عشوائية، فالمتغير الاحصائي يمثل القيم التي تاخذها ظاهرة ما، في حين ان المتغير العشوائي هو عبارة عن ظاهرة نوعية او كمية لايمكن التنبؤ بها بشكل مسبق وتقترن بقيم احتمالية. ويمكن تصنيف المتغيرات حسب انواعها الى اربعة اقسام ، فمتغير الجنس مثلاً لا يشبه من حيث النوع متغير العمر والذي لا يشبه درجة الاعتقاد بموضوع معين. وانواع المتغيرات هي:

١-٢-١ المتغيرات الاسمية (Nominal Variables)

هي تلك المتغيرات التي لها عدد فئات محدد من دون أي وزن لهذه الفئات، اذ يمكن فقط تصنيف افراد المجتمع الى هذه الفئات دون افضلية لاحداها على

الآخري. مثلاً متغير الجنس يصنف أفراد المجتمع إلى فئتين: الذكور والإناث ، كذلك متغير المحافظة الذي من خلاله يمكن تصنيف أفراد المجتمع إلى عدد من الفئات كل منها يمثل محافظة معينة. ونحن في معظم الأحيان نعطي أرقاماً لتسجل على هذه الفئات، إلا أن هذه الأرقام لا تعطي المعنى الحقيقي للرقم. فمثلاً إذا رمزنا للذكور بالرقم (١) والإناث بالرقم (٢) فإن الرقمين لا يعطيان المعنى الحقيقي لهذه الأرقام، وبذلك لا يمكن إجراء العمليات الحسابية من جمع وطرح وضرب وقسمة على مثل هذه المتغيرات.

٢-٢-١ المتغيرات الترتيبية (Ordinal Variables)

المتغير الترتيبي هو متغير ذو عدد محدد من الفئات يمكن ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً ، ولكن لا يمكن تحديد الفروق بدقة بين قيم الأفراد المختلفة، مثلاً كبير، وسط ، صغير هي ثلاث إجابات محتملة تستخدم لوصف الحجم النسبي لشيء ما، ونقول أن A أكبر من B ولكن لا نستطيع تحديد كم يكبر A عن B ..

٣-٢-١ المتغيرات الفئوية (Interval Variables)

إذا كنت تعرف أن علامة علي في مادة الرياضيات هي أكثر من علامة أحمد وأن علامة أحمد أكثر من علامة سالم فإننا نعرف هنا ترتيب الأفراد فقط أما إذا عرفنا أن علامة علي هي ٥٠ وكانت علامة أحمد ٤٠ وعلامة سالم ١٠ ، فإننا نستطيع معرفة الترتيب، كما نستطيع معرفة كم تزيد علامة علي على علامة أحمد وكم تزيد علامة أحمد على علامة سالم . فالمتغيرات الفئوية هي تلك المتغيرات الكمية التي يمكن إجراء العمليات الحسابية على قيمها، فيمكن جمعها وطرحها وضربها وقسمتها دون أن تتأثر المسافة النسبية بين قيمها ، ويميز هذا المتغير من

خلال قيمة الصفر التي لا تعني عدم توافر تلك الصفة. فمثلا اذا حصل سعيد على علامة صفر في امتحان رياضيات فلا يعني ان سعيداً لا يعرف شيئاً في الرياضيات، واذا قلنا ان درجة الحرارة تساوي صفراً فهذا لا يعني عدم وجود درجة حرارة.

١-٢-٤ المتغيرات النسبية (Ratio Variables).

هي متغيرات كمية (ليس لها فئات محددة) تشبه الى حد كبير المتغيرات الفئوية والفرق بينهما ان الصفر في هذا النوع من المتغيرات يمثل عدم توفر الصفة ، ومن امثلة هذا النوع من المتغيرات: المتغيرات الزمنية، فاذا قلنا ان الزمن يساوي صفراً فهذا يعني ان لا زمن هناك. واذا قلنا ان المسافة تساوي صفراً فان هذا يعني عدم وجود مسافة. اذاً المتغيرات النسبية هي تلك المتغيرات الكمية التي يعكس الصفر فيها عدم توافر الصفة (المعني الحقيقي للصفر).
ملاحظة : يتم التعامل مع النوعين الاخيرين احصائيا بالطريقة نفسها ويطلق عليهما المتغيرات الكمية.

١-٣ العينات Samples

حتى نستطيع دراسة ظاهرة معينة عن مجموعة من الافراد (مجتمع)، لابد من جمع بيانات عن هذه الظاهرة في ذلك المجتمع، ولان جمع البيانات من جميع افراد المجتمع امر صعب في كثير من الاحيان، فاننا نأخذ جزءاً (عينة) منه ودراسة هذه الظاهرة من خلال المعلومات عن هذا العينة، وهناك اربع طرائق رئيسية لسحب العينات نختار احداها لتحقيق هدفنا بحيث يكون الجهد والوقت والمال اقل ما يمكن.

١-٣-١ العيّنات العشوائية البسيطة Simple Random Samples

هي اختيار عدد معين من افراد المجتمع بحيث يكون لاي فرد من الافراد الفرصة نفسها للظهور في هذه العينة، وتستخدم للمجتمع الذي يتكوم من عناصر متجانسة.

١-٣-٢ العيّنات الطبقية Stratified Random Sample

ان اهم شرط من الشروط التي يجب توافرها في العيّنات ان تكون ممثلة ، ولضمان ذلك عندما تكون عناصر المجتمع غير متجانسة فاننا نقسم المجتمع الى طبقات (Strata) ، ثم نأخذ عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة على ان تتناسب مع حجم هذه الطبقة ، فاذا اردنا دراسة رأى سكان مدينة ما بموضوع معين فاننا نقسم هذه المدينة الى مناطق (طبقات)، ثم نأخذ عينة عشوائية بسيطة من كل منطقة شريطة ان يتناسب حجم هذه العينة مع عدد السكان في كل منطقة ، ويشكل مجموع هذه العيّنات العينة الكلية.

١-٣-٣ العيّنات العنقودية^١ (Cluster Samples)

عندما يكون حجم المجتمع كبيرا جدا، وعندما يكون بالامكان تقسيم هذا المجتمع الى مجموعات صغيرة (عناقيد) فاننا نختار عينة عشوائية من هذه العناقيد. مثلا اذا اردنا اجراء دراسة على احد مناهج الصف الرابع الاساسي ، فان مجتمع الدراسة كبير جدا ويصعب اخذ عينة عشوائية بسيطة منه ، ولان هذا المجتمع

^١ وتسمى ايضا بالعيّنات متعددة المراحل

مقسم الى عناقيد (مديرية التربية) وهذه العناقيد تحوي عناقيد اصغر (مدارس) والاخيرة تحوي عناقيد اصغر (شعب الصف الرابع الاساسي) ، ولاخذ العينة فاننا نختار عينة عشوائية من المدارس ثم نختار بشكل (عشوائي) شعبة من كل مدرسة ، ويكون جميع الطلبة في هذه الشعبة ضمن العينة الكلية .

١-٣-٤ العينات المنتظمة (Systematic Samples).

عندما تتوفر قائمة بأسماء افراد المجتمع فاننا نستطيع اختيار افراد العينة بحيث يكون الفرد ذو ترتيب معين ضمن افراد المجتمع ، ويكون اختيار الفرد الاول من القائمة عشوائيا ، فاذا كان مجتمع الدراسة يتضمن ١٠٠ فرد وارادنا اختيار عينة عشوائية من ٢٠ فردا تقريبا ، فاننا نحدد اولا الترتيب وهو في هذا المثال $100 \div 20 = 5$ ، اذا سنختار كل خامس فرد من القائمة، ويكون اختيار الاول عشوائيا، فاذا اخترنا رقما عشوائيا بين ١ و ٥ ووجدنا انه يساوي ٣ مثلا، فان الفرد رقم ٣ سيكون اول افراد العينة ، ويكون الفرد ذو الترتيب $3+5=8$ الفرد الثاني ويكون الفرد الثالث ذو الترتيب $8+5=13$ ، وهكذا.

١-٤ جمع البيانات Collecting Data.

هناك طرائق عديدة لجمع المعلومات تحتاج الى جهد ووقت ومال ،ولذلك علينا اختيار الطريقة التي تحقق هدفنا باقل تكلفة وجهد، وهناك اربع طرائق رئيسية لجمع البيانات.

١-٤-١ المقابلة الشخصية *Personal Interview*

وهي ان تقوم بمقابلة افراد العينة والتحدث اليهم عن الموضوع الذي تريد اجراء البحث فيه وبذلك فان كمية المعلومات التي ستقوم بجمعها بهذه الطريقة ستكون كبيرة ودقيقة الى حد ما ، الا ان تحليلها سيكون صعبا، وعليك ان تنتبه الى تدوين البيانات اثناء المقابلة لان أي خطأ في تدوين هذه البيانات يؤدي الى خطأ في النتيجة.

١-٤-٢ المقابلة عن طريق الهاتف *Telephone Interview*

هي ان تقوم بالاتصال بافراد العينة عن طريق الهاتف والتحدث اليهم ، وكما هو الحال في المقابلة الشخصية فان كمية المعلومات التي ستحصل عليها ستكون كبيرة ولكن مصدرها سيكون الشخص الذي يجيب على الهاتف فقط، فلا تستطيع التحدث الى جميع افراد العائلة في وقت واحد، كما ينصح ان تكون المقابلة عن طريق الهاتف قصيرة ، ولن يكون تحليل المعلومات التي تجمعها بهذه الطريقة سهلا ، غير ان مميزات هذه الطريقة قلة تكلفتها نسبيا.

١-٤-٣ الملاحظة المباشرة *Direct Observation*

عندما لا يكون هناك افراد للعينة ، وعندما تكون نتيجة تجربة ما هي البيانات التي تسعى للحصول عليها ، فانك تستخدم هذه الطريقة أي الملاحظة المباشرة ، ومن الامثلة عليها ان تقف على تقاطع طرق ، وتعد السيارات التي تمر

^١ استخدام المقابلة عن طريق الهاتف تعطي عينة غير عشوائية بشكل كامل (متحيزة) وبالتالي لا تمثل جميع افراد المجتمع الاحصائي بشكل كامل، اذ ان الافراد الذين لا يملكون هاتفا ليس لديهم الفرصة ليكونوا ضمن العينة المسحوبة.

من هذا التقاطع من الساعة الواحدة الى الثانية ظهرا بهدف حصر كثافة السير عليه، او ان تقوم بمراقبة تصرف مجموعة من الاطفال اثناء اللعب وتدوين الملاحظات بهدف التعرف على سلوكيات الاطفال في بعض المواقف.

١-٤-٤ الاستبانة Questionnaire

من اهم طرائق جمع البيانات واكثرها انتشارا ، وهي مجموعة من الاسئلة حول موضوع البحث ، وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة تحتل احدى اجابتي .

مثال : هل تستطيع استخدام الحاسوب ؟ ☐ نعم ☐ لا

وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة تكون اجابتها الاختيار من بين مجموعة من الاجابات المحتملة.

مثال : اذا اردت ان تقوم بطلاء بيتك هل ستختار :

☐ تصميم قديما جدا؟

☐ تصميم من القرن التاسع عشر؟

☐ تصميم حديثا؟

هذان النوعان من الاسئلة لهما الصفات نفسها ، فتستطيع تحليل اجابتهما بسهولة، وتستطيع مقارنة اجابات مجموعات من افراد العينة بسهولة ايضا . الا ان اجابات هذه الانواع من الاسئلة لن تكون دقيقة الى حد كبير ، فالشخص السذي يستخدم الحاسوب باحتراف سيجيب نعم وكذلك الشخص المبتدئ في استخدام الحاسوب.

وربما تحتوي الاستبانة على اسئلة يستطيع المستجيب الاجابة عليها كتابة وتسمي (اسئلة مفتوحة) ، ومن خلال هذا النوع من الاسئلة تستطيع الحصول على كم كبير من البيانات المتنوعة ، الا ان تحليلها لن يكون سهلا، وكذلك مقارنة مجموعات من افراد العينة.

وعند تصميم الاستبانة يجب مراعاة بعض الشروط حتى تضمن دقة النتائج وصحتها ، ومن اهم هذه الشروط :

١. يجب ان تكون اسئلة الاستبانة بسيطة ومفهومة للجميع بنفس الطريقة .

مثال: اذا كان لدينا السؤال التالي :

كم طفلا لديك ؟

من هو الطفل ؟ لابد ان مفهوم الطفل يختلف من شخص لآخر ، فـ شخص يعتبر الطفل من يقل عمره عن ٥ سنوات ، وآخر يعتبر الطفل من يقل عمره عن ١٠ سنوات وثالث يعتبره من يقل عمره عن ١٥ سنة ولذلك يجب ان يحدد من هو الطفل حسب مفهوم الباحث فيجب ان يعاد صياغة هذا السؤال ليصبح مثلا :

كم عدد الاطفال الذين تقل اعمارهم عن ١٢ سنة لديك ؟

٢. يجب على الباحث ان يتعد عن تلك الاسئلة التي توحي بالاجابة.

وغالبا ما تكون الاسئلة المنفية موحية بالاجابة مثل :

الا تعتقد ان القاضي كان متساهلا مع المجرم؟ ☐ نعم ☐ لا

فالمستجيب سيقوم باختيار الاجابة الاولى، وكأن الباحث يريد ان يقوم المستجيب بالاجابة كما يريد الباحث.

٣. يجب تحديد الوحدات عندما تكون الاجابات ارقاما.

مثال : كم تشرب من الماء يوميا؟

احد الاشخاص سيجيب ٣ كؤوس، واخر سيجيب ٦ كؤوس ، الا ان حجم الكأس عند الشخص الاول يختلف عنه عند الشخص الثاني . ولذلك يفضل الحل: اعادة صياغة هذا السؤال على الشكل التالي-
كم لترا من الماء تشرب يوميا؟

٤. يجب ان تكون الاسئلة مباشرة وواضحة، فمن المتوقع ان لا يفكر المستجيب بعمق ليجيب على الاسئلة.
٥. يجب ان تكون الاستبانة قصيرة قدر الامكان، حيث لن يعطي المستجيب وقتا طويلا للإجابة على اسئلة الاستبانة.
٦. يفضل ان توزع الاستبانة على مجموعة صغيرة للتجريب وتعديل الاخطاء قبل التطبيق النهائي.
٧. يجب ان تكون الاستبانة صادقة وثابتة ، فاذا لم تكن صادقة فلن تكون المعلومات دقيقة . تصور انك تقوم بقياس طول المكتب بمسطرة تدريجها ليس دقيقا ، هل سيكون قياسك صحيحا ؟
اما اذا لم تكن الاستبانة ثابتة فلن نستطيع تعميم الاستبانة، ولن يكون قرارنا صالحا لفترة من الزمن.

١-٥ الترميز

الخطوة التالية لجميع البيانات والتي تسبق ادخالها الى الحاسوب بهدف التحليل هي ترميز البيانات . وترميز البيانات هي عملية تحويل اجابات كل سؤال الى ارقام او حروف يسهل ادخالها الى الحاسوب .

مثال ١ .

متغير الجنس الذي يحتل احدى اجابتين اما ذكرا او انثى يعطى مثلا الرقم (١) ليدل على فئة الذكور ويعطى الرقم (٢) حتى يدل على فئة الاناث.

مثال ٢ .

اذا احتوت استبانتك على السؤال التالي:
هل توافق ان يكون للاناث حقوق الذكور نفسها ؟

☐ موافق بشدة

☐ موافق

☐ يد

☐ غير موافق

☐ غير موافق بشدة

ربما يستخدم الرقم (٥) ليدل على الاجابة "موافق بشدة" والرقم (٤) ليدل على الاجابة "موافق" والرقم (٣) ليدل على الاجابة محايد والرقم (٢) ليدل على الاجابة " غير موافق" والرقم (١) ليدل على الاجابة " غير موافق بشدة".

ويفضل اعطاء كل فرد من افراد العينة رقما متسلسلا يدون على الاستبانة الخاصة به ويجب ادخال هذا الرقم الى الحاسوب بحيث يسهل الرجوع الى اصل المعلومة في حالة اكتشاف خطأ في الادخال.

كما يفضل عمل جدول ترميز يحتوي على المعلومات المتعلقة بالمتغيرات ، وادخال هذه المعلومات الى الحاسوب حتى يسهل فهم النتائج فيما بعد، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول معلومات المتغيرات (المعلومات القاموسية Dictionary Information)

اسم المتغير ^٢	النوع	القيم المحتملة (الرموز) Values	توضيح القيم	توضيح اسم المتغير
Variable Name	Type	Values	Value Labels	Variable Labels
sex	اسمي	١ ٢	ذكر Male ^٣ انثى Female	لا يحتاج الى توضيح
Q1	ترتيبي	١ ٢ ٣ ٤ ٥	غير موافق بشدة غير موافق محايد موافق موافق بشدة	هل توافق ان يكون للاناث نفس حقوق الذكور Do you agree that women should have the same rights as men?

^٢ اسم المتغير هو رمز للمتغير سيقوم الحاسوب باستخدامه بحيث لا يزيد عن ٨ احرف وان لا يتخلله فراغ او بعض الرموز الخاصة مثل ! @ # \$ الخ.

^٣ برنامج SPSS غير معرب ولذلك يفضل استخدام اللغة الانجليزية لادخال الارقام والحروف والتوضيحات.

١-٦ التعرف على بيئة النظام الإحصائي SPSS

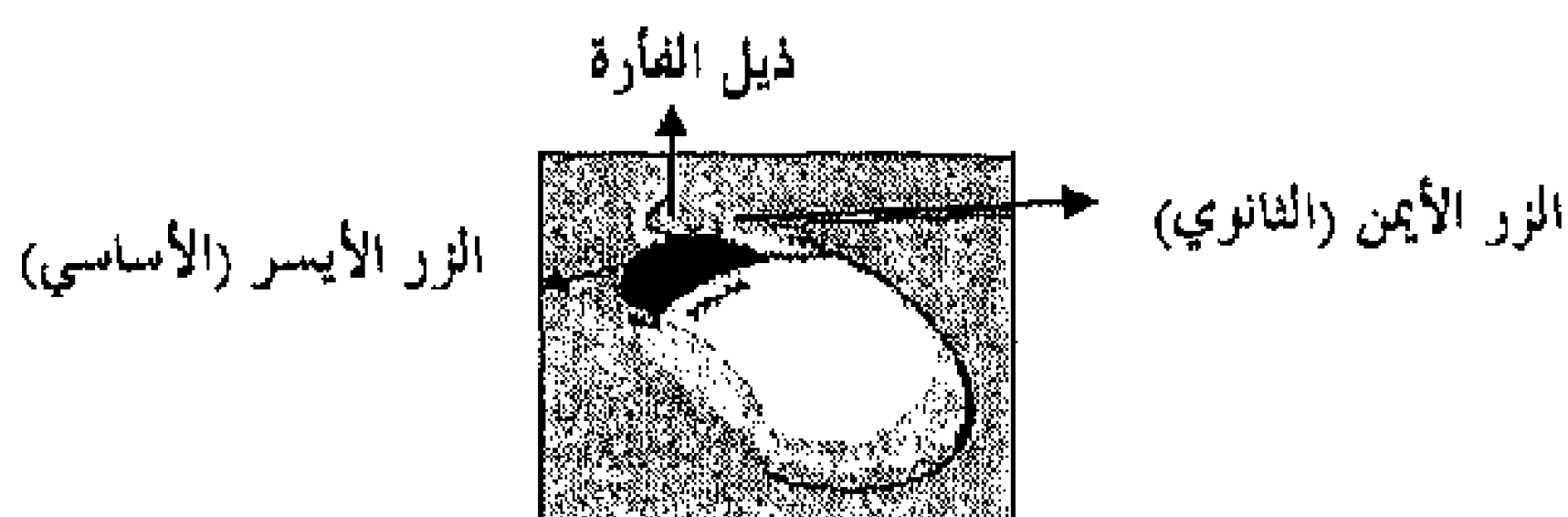
يقوم كثير من المهتمين في ميادين العلوم الاقتصادية والتربوية، والاجتماعية وغيرها بإجراء التحليلات الإحصائية لبياناتهم المختلفة، بهدف إيجاد مقاييس النزعة المركزية مثل الوسط الحسابي لمجموعة من البيانات، وحساب مقاييس التشتت وحساب معاملات الارتباط ... الخ، والقيام بمثل هذه التحليلات الإحصائية بالطرائق اليدوية ليس سهلاً، وخاصة إذا كان حجم البيانات كبيراً. وعلى كل حال لم تعد هناك مشكلة مع تطور أجهزة الحاسوب، وتصميم أنظمة خاصة مثل SPSS (Statistical Package for Social Sciences) و SAS (Statistical Analysis System) للقيام بالتحليلات الإحصائية البسيطة منها والمعقدة. ويقدم هذا الكتاب واحداً من أهم هذه الأنظمة المستخدمة في التحليلات الإحصائية، وهو نظام SPSS من خلال النوافذ Windows.

١-٦-١ تشغيل نظام SPSS

قبل تشغيل نظام SPSS لا بد من التعرف على نظام الفأرة Mouse وطرائق استخدامها، فأفأرة تقوم بالكثير من المهام مثل التحكم بمؤشر الشاشة، والتنقل بين النوافذ، وتصغيرها وتكبيرها، ونقلها من مكان إلى آخر. ونستخدم نوافذ ٩٥ الفأرة ذات الزرين (الزر الأيسر والزر الأيمن) كما في الشكل (١-١)، ونقوم الفأرة بالعمليات التالية:


• النقر Clicking: ويعني الضغط على زر الفأرة الأيسر مرة واحدة وإفلاته بسرعة دون تحريك الفأرة.

- **السحب Dragging:** ويعني مواصلة الضغط على زر الفأرة الأيسر وتحريك الفأرة خلال ذلك ثم تحرير (إفلات) زر الفأرة.
- **النقر المزدوج Double Click:** ويعني النقر السريع مرتين متتاليتين على زر الفأرة الأيسر مع ثبات الفأرة .



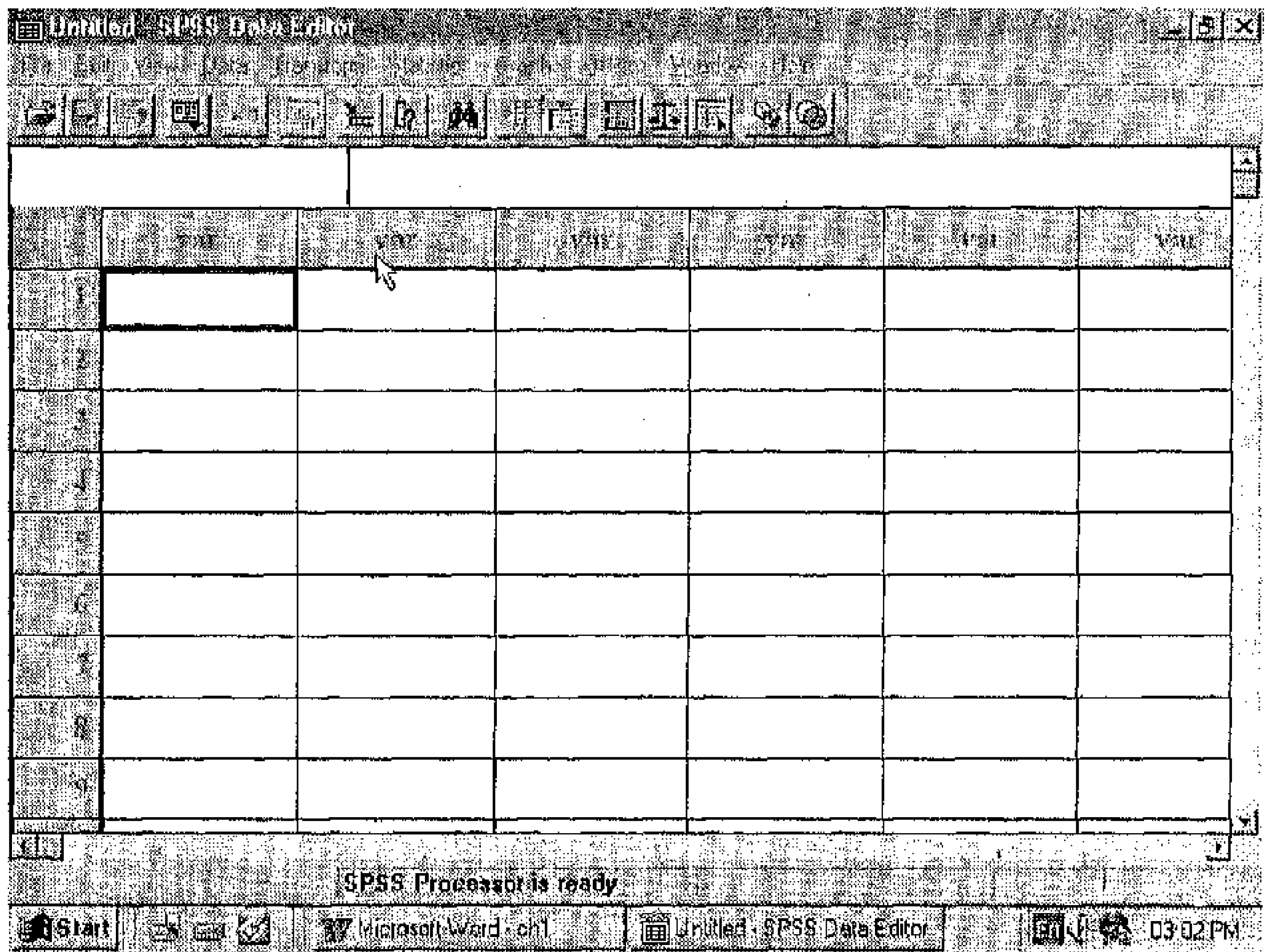
الشكل (١-٠-١): أجزاء الفأرة

ولتشغيل نظام SPSS من خلال النوافذ Windows اتبع الخطوات التالية:

١. انقر فوق زر البدء **Start**  من شاشة تشغيل النوافذ. اختر برامج

.Programs

٢. انقر فوق أيقونة SPSS  . فتظهر نافذة SPSS المبينة في الشكل (٢-١).



الشكل (٢-١): شاشة محرر البيانات

٢-٦-١ شاشات SPSS

يحتوي نظام SPSS على ثلاث شاشات رئيسية هي:

١. شاشة محرر البيانات **Data Editor Window**: وهي الشاشة التي تحتوي على البيانات الإحصائية المراد تحليلها ويوضح الشكل (٢-١) هذه الشاشة التي تم فتحها تلقائياً عند تشغيل نظام SPSS.
٢. شاشة المخرجات **Output Navigator**: وهي الشاشة التي تظهر من خلالها نتائج الإجراءات الإحصائية والرسومات البيانية المختلفة المراد إنشاؤها، وفي الشكل (٣-١) مثال لشاشة مخرجات.

Output1 SPSS Output Navigator															
File Edit View Insert Format Statistics Graphs Utilities Window Help															
<div> <div>SPSS Output</div> <div> <div>Descriptives</div> <div> <div>Title</div> <div>Notes</div> <div>Descriptiv</div> </div> </div> </div>															
<div> <div>Descriptives</div> <div> <div>Descriptive Statistics</div> <table> <tr> <th></th><th>N</th><th>Sum</th><th>Mean</th></tr> <tr> <td>Age of Employee</td><td>18</td><td>508</td><td>28.22</td></tr> <tr> <td>Valid N (listwise)</td><td>18</td><td></td><td></td></tr> </table> </div> </div>					N	Sum	Mean	Age of Employee	18	508	28.22	Valid N (listwise)	18		
	N	Sum	Mean												
Age of Employee	18	508	28.22												
Valid N (listwise)	18														
SPSS Base Editor															

الشكل (٣-١): شاشة المخرجات

٣. شاشة التعليمات Syntax Window: وهي الشاشة التي تتم من خلالها كتابة التعليمات للعمليات المختلفة، وهذه التعليمات يمكن تخزينها وتعديلها وتنفيذها في أي وقت.

٣-٢-١ ملفات نظام SPSS

يتعامل نظام SPSS مع مجموعة من الملفات المختصة بحسب المعلومات الموجودة فيها. وهناك ثلاثة أنواع مهمة من هذه الملفات تستخدم دائماً.

أ. ملفات البيانات: وهي الملفات التي تحتوي على البيانات الخام التي تدخل من خلال شاشة محرر البيانات Data Editor ويميز هذه الملفات اسمها الذي ينتهي دائماً بـ (.SAV)، فأي ملف له ملحق SAV (Extension) يحتوي على بيانات خام.

ب. **ملف المخرجات الإحصائية** (نتائج الإجراءات الإحصائية): وهو الملف الذي يحتوي على نتائج الإجراءات الإحصائية التي تظهر في شاشة المخرجات ويميزه اسمه الذي ينتهي دائماً بـ (SPO). فأي ملف له ملحق SPO يحتوي على نتائج إجراءات إحصائية معينة.

ت. **ملف التعليمات (Syntax)**: وهو الملف الذي يحتوي على التعليمات المراد إجراؤها كإجراءات الإحصائية مثلاً، ويميز هذا الملف الملحق (SPS). فأي ملف له ملحق SPS هو ملف تعليمات.

١-٦-٤ القوائم الرئيسية في SPSS

تمثل القوائم Menus المفاتيح الأساس للقيام بأي عملية في أنظمة النوافذ، ويزودنا نظام SPSS بعشر قوائم رئيسية (تتخللها قوائم فرعية) تستطيع من خلالها القيام بجميع العمليات التي يوفرها نظام SPSS. وهذه القوائم هي:

قائمة ملف File Menu

يهدف استخدام هذه القائمة إلى التعامل مع الملفات من حيث: إنشاء ملفات جديدة، أو فتح ملفات مخزنة، أو تخزين الملفات، أو طباعة الملفات، وكذلك الخروج من نظام SPSS.

قائمة تحرير Edit Menu

تحتوي هذه القائمة على الكثير من الأدوات المهمة مثل نسخ ونقل البيانات من مكان إلى آخر، والبحث عن حالات مهمة.

قائمة عرض View Menu

تستطيع عن طريق هذه القائمة إظهار شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة المناسبة) Toolbar التي يمكن استخدامها بدل البحث عن القوائم (سنحدث عن هذه الأيقونات لاحقاً). وكذلك تستطيع من خلال هذه القائمة إظهار أو إخفاء خطوط الشبكة Gridlines، وتغيير نوع الخط المستخدم، وإظهار أو إخفاء عناوين (دالات) القيم Value Labels.

قائمة بيانات Data Menu

تسمح هذه القائمة بتعريف المتغيرات وتغيير أسمائها، وكذلك القيام بالعمليات المختلفة على البيانات من فرز وتحويل ودمج مع بيانات أخرى، وغير ذلك من عمليات.

قائمة التحويلات Transform Menu

تستطيع من خلال هذه القائمة القيام بالعمليات الحسابية المختلفة مثل استخدام الدوال الإحصائية التي يزودنا بها نظام SPSS، وإعادة ترميز البيانات، وتحديد الرتب وغيرها.

قائمة الإجراءات الإحصائية Statistics Menu

تهتم هذه القائمة بالتحليلات الإحصائية الكثيرة، إذ تحتوي على جميع أدوات التحليلات الإحصائية العادية المتقدمة مثل حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعادلات الانحدار وغيرها.

قائمة الرسومات Graphs Menu

نستطيع عن طريق هذه القائمة عمل الرسومات البيانية وبأشكال مختلفة.

قائمة الأدوات Utilities Menu

وهنا تستطيع إيجاد معلومات مفصلة عن الملف المستخدم والمتغيرات التي يحويها هذا الملف، وتعريف واستخدام المجموعات Sets للمتغيرات المختلفة.

قائمة إطار Window Menu

تستطيع عن طريق هذه القائمة التنقل بين النوافذ المختلفة والتحكم بحجم هذه النوافذ.

قائمة المساعدة Help Menu

تزودنا هذه القائمة بنظام مساعدة تفاعلي، نستطيع من خلاله الحصول على اجابات كثيرة للتساؤلات التي تثار عند مواجهة مشكلة ما مع نظام SPSS.

٧-١ شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة) SPSS Toolbar

يزودك نظام SPSS بالإضافة للقوائم الرئيسية بشريط الأدوات الذي يحتوي على أيقونات Icons رسومية تمثل وظائف أو عمليات معينة، قد تغنيك عن استخدام القوائم وتسهل عمل النظام أيضا. ويقع هذا الشريط أسفل شريط القوائم الرئيسية، والشكل (٤-١) يبين شريط الأدوات، بينما يوضح الجدول التالي عمل كل أيقونة. وسنشير إلى استخدام هذه الأيقونات أثناء عرضنا العمليات المختلفة في حينها.



الشكل (٤-١): شريط الادوات

الوظيفة (ماذا تعمل)	العنوان	الايقونة
فتح ملف مخزن	Open	
تخزين ملف	Save	
طباعة ملف	Print	
إظهار آخر مجموعة من الإجراءات التي تم استخدامها.	Dialog Recall	
تراجع عن آخر تغيير	Undo	
الانتقال إلى تخطيط	Goto Chart	
الانتقال إلى حالة	Goto Case	
إعطاء معلومات عن المتغيرات	Variables	
بحث عن	Find	
إدراج حالة جديدة إلى الملف	Insert Case	
إدراج متغير جديد إلى الملف	Insert Variable	
شطر الملف	Split File	
إعطاء أوزان للحالات	Weight Cases	
اختيار مجموعة حالات	Select Cases	
إظهار (أو إخفاء) عناوين (دلالات) القيم	Value Labels	
استخدام مجموعات من المتغيرات	Use Sets	

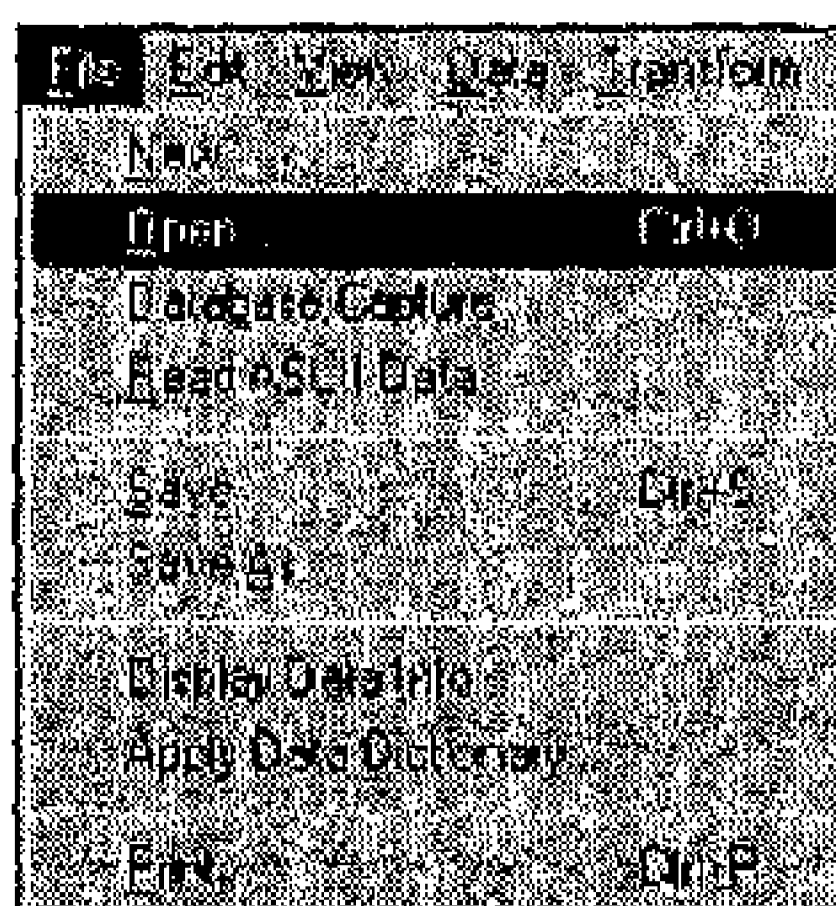
جدول (١): أيقونات SPSS

التعامل مع الملفات وإدخال البيانات

(قوائم File و Edit و View)

١-٢ مقدمة

تتيح هذه القائمة التعامل مع الملفات من حيث: فتح ملف جديد (New) أو فتح ملف موجود سابقاً (Open) أو فتح ملف من نوع (ODBC) أو قراءة ملف من نوع (ASCII)، كما تستخدم هذه القائمة للتخزين (Save) أو إظهار معلومات عن الملفات (Data Information) أو للطباعة والخروج من الملف، والشكل (١-٢) يوضح هذه القائمة. وسيتم الحديث عن كل من هذه الإجراءات بشكل (مفصل).



الشكل (١-٢): قائمة ملف File

٢-٢ فتح ملف جديد

لفتح ملف بيانات جديد (فارغ) انقر فوق قائمة File ثم New، ومنها اختر Data حيث ستظهر الشاشة الموضحة في الشكل (٢-١)، وتستخدم هذه الشاشة لإدخال البيانات المراد تحليلها.

وكما هو واضح من الشكل (٢-١) فإن شاشة محرر البيانات تشبه شاشات الجداول الإلكترونية Spreadsheets الخاصة بـ Excel، والتي تتكون من أعمدة وصفوف. ولأن نظام SPSS مختص في التحليل الإحصائي فقط فإن هذه الأعمدة والصفوف لها وظائف محددة لا يمكن تجاوزها. فدائماً تمثل الأعمدة في محرر البيانات المتغيرات الموجودة لدينا، وتمثل الصفوف الحالات (أفراد العينة) المتوافرة لدينا، ولذلك فانك تلاحظ أن أسماء الأعمدة [VAR] اختصاراً لـ Variable، واسماء الصفوف هي أرقام تدل على أرقام الحالات المتوافرة لدينا. وعند فتح ملف جديد تكون أسماء الأعمدة Var وأرقام الصفوف خافتة دلالة على أنها غير معروفة حالياً.

٢-٣ تعريف المتغيرات

أول خطوة في إدخال البيانات هي تعريف المتغيرات بإعطائها أسماء شريطة أن لا تزيد عن ثمانية حروف، ولا تتضمن رموزاً خاصة مثل \$، %، الخ ولا تكون شبيهة لأسماء متغيرات عرفت سابقاً.

ولتعريف متغير جديد اتبع ما يلي:

١. انقر نقرأ مزدوجاً على اسم العمود المراد تعريفه مع ملاحظة أن تبدأ من العمود الفارغ إلى أقصى اليسار، فتظهر شاشة مربع حوار Define Variable

المبينة في الشكل (٢-٢) لاحظ انه يمكن الحصول على مربع حوار Define Variable من قائمة Data.

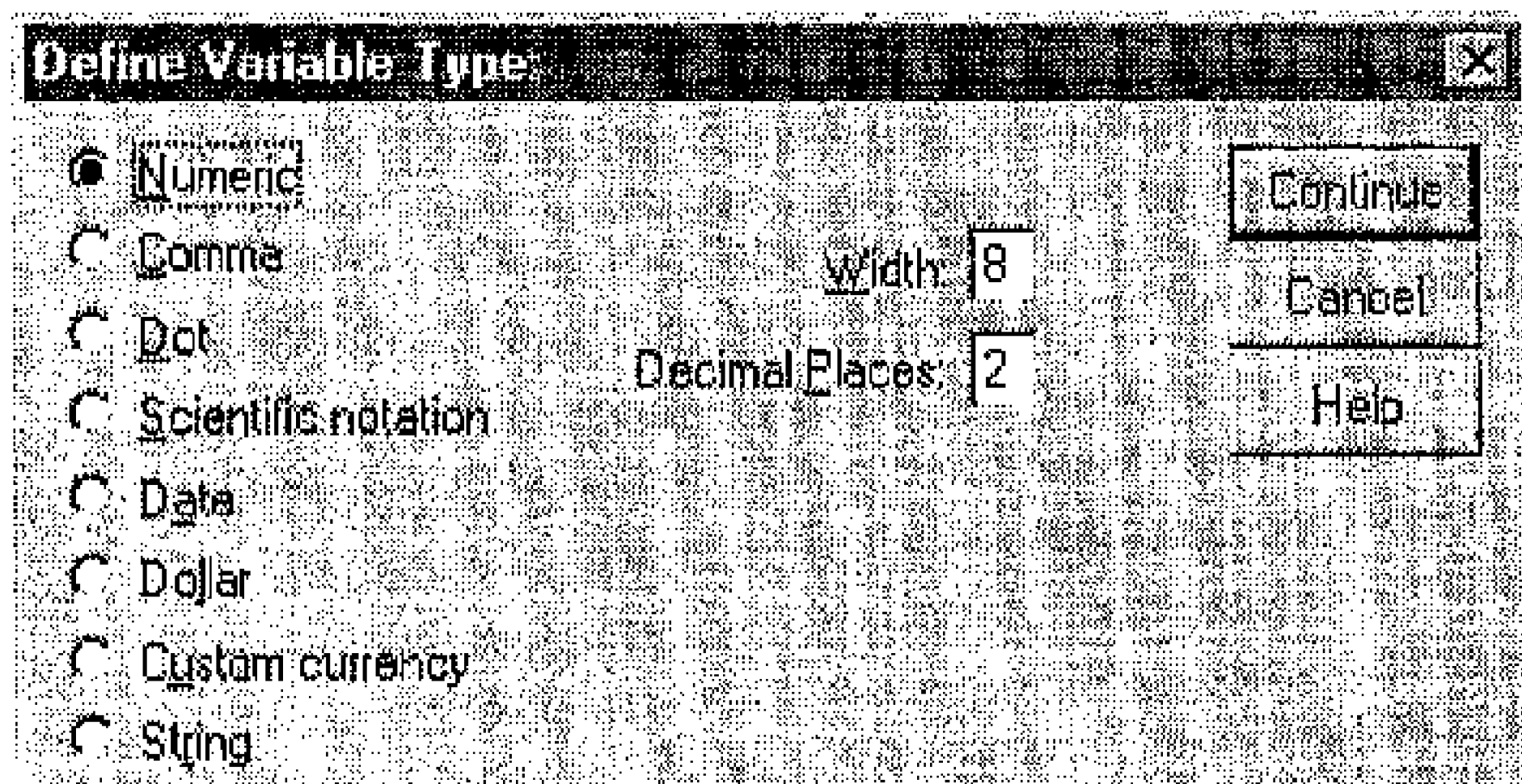
٢. اكتب اسم المتغير الجديد (Id) مثلاً في مربع Variable Name. ولاحظ أن SPSS اقترح لك اسماً تلقائياً مثل Var00001 كما هو موضح في الشكل (٢-٢)، وعليك أن تتذكر أن هذا الاسم غير مكرر، ويجب أن لا يزيد عن ثمانية حروف وأن لا يحتوي على رموز خاصة.

الشكل (٢-٢): مربع الحوار Define Variables

٢-٤ المعلومات القاموسية Dictionary Information

ولإكمال تعريف المتغير يجب تعريف المعلومات القاموسية لهذا المتغير. والمعلومات القاموسية هي نوع المتغير Type، وعنوان المتغير Variable Label، وعناوين القيمة Value Labels، وتعريف القيم المفقودة Missing Values، وتنسيق العمود Column Format.

١. نوع المتغير Type: انقر فوق زر Type الموجود في أسفل شاشة حوار Define Variable لتظهر أنواع البيانات المختلفة في مربع فحص Define Variable Type المبين في الشكل (٢-٣).



الشكل (٢-٣): مربع الفحص Define Variable Type

فمثلاً يمكن تعريف متغير رقمي Numeric بحيث يحدد طوله وعدد الخانات العشرية المطلوبة، مع ملاحظة أن طول المتغير مثلاً (8) يمثل عدد الخانات المراد استخدامها لهذا المتغير، والتي تتضمن عدد الخانات المحدد للجزء العشري والخانة الخاصة بالفاصلة العشرية.

طول المتغير	1	2	3	4	5	6	7	8
					.			
	عدد الخانات المتبقية للجزء الصحيح				خانة الفاصلة العشرية	٣ خانات عشرية		

والجدول التالي يحتوي تعريفا لاناوع المتغيرات المبينة في شكل (٢-٣)

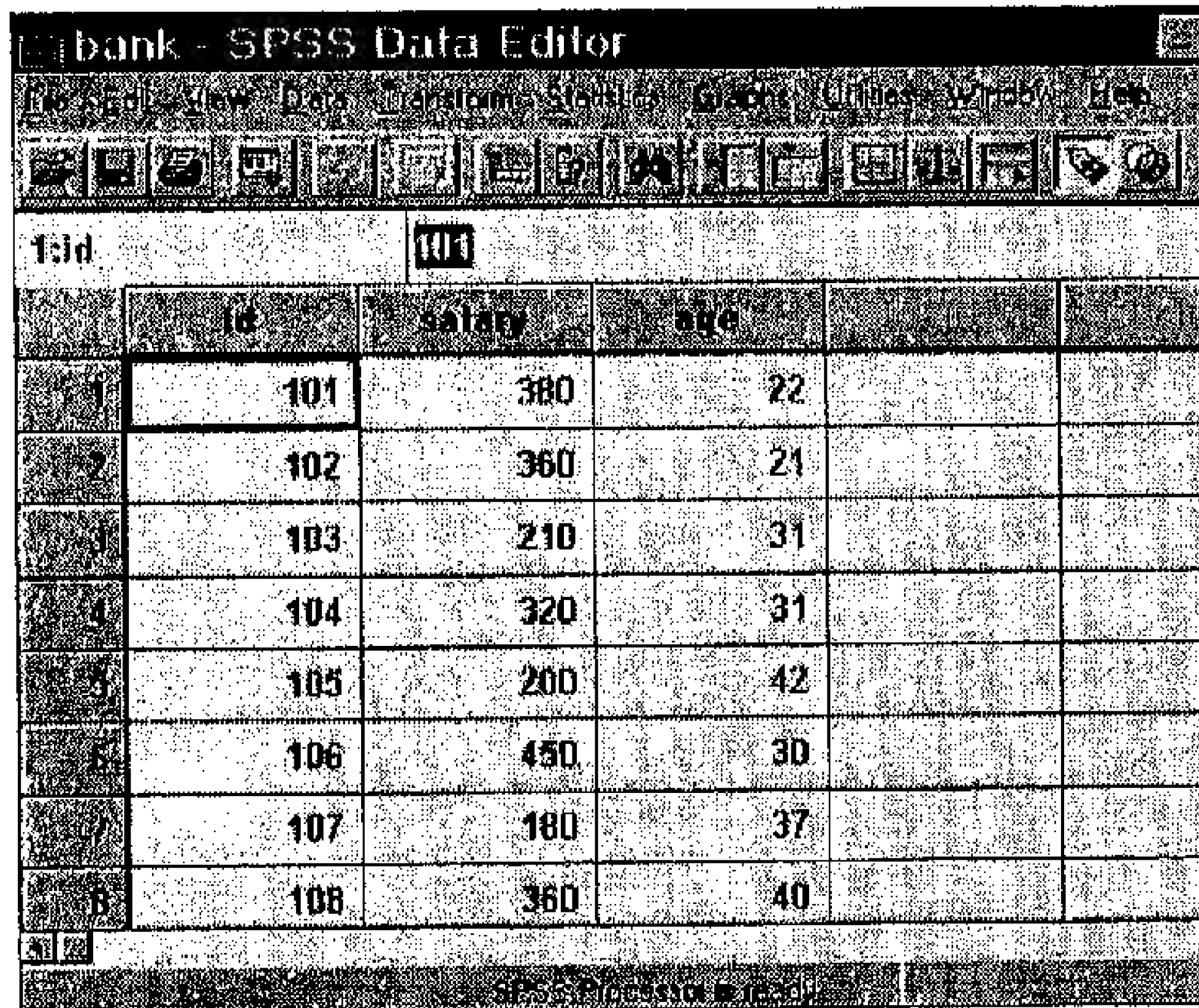
نوع المتغير	التعريف
Numeric	متغير رقمي عادي مثل 123456.789
Comma	متغير رقمي عادي مع اضافة فاصله الفاصله (,) للفصل بين كل ٣ خانات صحيحة مثل 123,456.789
Dot	متغير رقمي عادي تستخدم (.) لفصل كل ٣ خانات صحيحة وتستخدم الفاصله (.) للفصل بين جزء الرقم الصحيح وجزء القم العشري مثل 123.456,789
Scientific Notation	متغير رقمي يستخدم للارقام الكبيرة جدا او الصغيرة جدا مثلا الرقم (2.3E+5) يمثل الرقم $2.3 \times 10^5 = 230,000$ والرقم (2.3E-5) يمثل الرقم $2.3 \times 10^{-5} = 0.000023$
Date	متغير يمثل تاريخ او وقت .
Dollar	متغير رقمي عادي يستخدم للدلالة على المال بالدولار
Custom Currency	متغير رقمي عادي يستخدم للدلالة على المال بعملات يعرفها المستخدم ، مثلا يمكن تعريف العملة الاردنية JD ويضاف هذا الرمز مباشرة قبل او بعد الرقم.
String	متغير غير كمي يمكن استخدام الرموز والاحرف للدلالة على فئات هذا المتغير. يفضل عدم استخدام هذا النوع من المتغيرات لصعوبة التعامل معه احصائيا.

مثال: أدخل البيانات التالية:

id	salary	age
101	380	22
102	360	21
103	210	31
104	320	31
105	200	42
106	450	30
107	180	37
108	360	40

تمثل هذه البيانات رقم الموظف Id، والراتب Salary، والعمر Age لموظفي أحد البنوك.

بعد إدخال البيانات المطلوبة أعلاه، ستظهر الشاشة في الشكل (٢-٤).



The screenshot shows the SPSS Data Editor window with the following data entered:

	id	salary	age
1	101	380	22
2	102	360	21
3	103	210	31
4	104	320	31
5	105	200	42
6	106	450	30
7	107	180	37
8	108	360	40

الشكل (٢-٤): بيانات الموظفين

تمرين (٢-١)

عرف متغيراً نوعه Numeric وطوله 3 خانات وعدد الخانات العشرية "1"

١. كم عدد الخانات الصحيحة التي يمكن استخدامها في هذا المتغير.

٢. هل يمكن إدخال الرقم 20.5 إلى هذا المتغير؟ إذا كان الجواب نعم هل سيحذف البرنامج أي جزء من هذا الرقم؟.

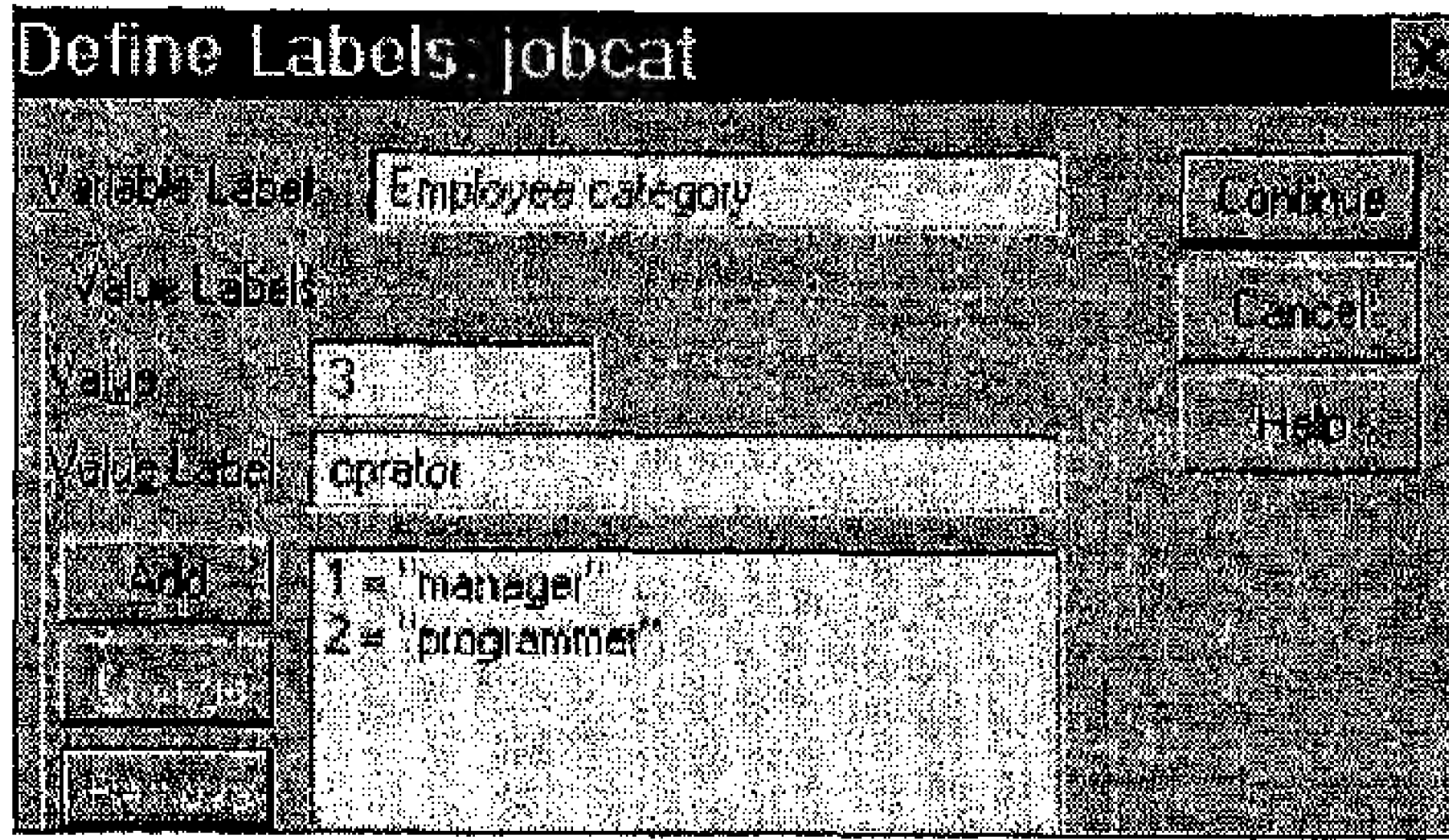
٢. تحديد عنوان المتغير Variable Label

يفضل مدخلو البيانات إدخال الأرقام بدلاً من الأسماء الحرفية Strings للسهولة واختصار الوقت.

فمثلاً، إذا كان لدينا متغير اسمه Jobcat يمثل اسم الوظيفة ويحتوي على ثلاث فئات هي (Manager أو Programmer أو Operator) فإننا نفضل إدخال هذه الفئات على شكل أرقام (مثلاً الرقم 1 بدلاً من Manager والرقم 2 بدلاً من Programmer وهكذا). وفي نفس الوقت، نفضل أن ننظر إلى كلمات أو أسماء بدلاً من الأرقام لأن الأسماء والكلمات تعطي معنى أكثر (كما في المثال أعلاه). ويوفّر SPSS مثل هذه الإمكانيات وذلك بإتباع الخطوات التالية:

١. من مربع الحوار Define Variables تستطيع تحديد عنوان (اسم) المتغير وذلك بالنقر فوق Variable Label، حيث يظهر مربع حوار Define Labels كما في الشكل (٢-٥).

٢. ادخل عنوان المتغير (Employee Category) في مربع Variable Label كما هو موضح في الشكل (٢-٥) في مربع Value، فمثلاً رقم 1، أو 2، أو 3.



الشكل (٢-٥): مربع حوار تحديد العنوان

٣. ادخل القيمة المراد تعريف عنوان لها (1 مثلاً) في مربع Value.
٤. وفي مربع Value Label أكتب العنوان الذي تريد مثل Manager.
٥. انقر فوق زر Add لتثبيت القيمة، ولاحظ أنه يمكنك إزالة Remove أو تغيير العنوان Change بالنقر على الزر المناسب بعد تحديد العنوان الذي تريد إزالته أو تغييره.
٦. أعد الخطوات ٣ و ٤ و ٥ لإدخال القيم والعناوين الأخرى.
٧. والآن يمكنك إدخال الأرقام حسب تصنيفك لها بدلاً من الكتابة الحرفية، فمثلاً الرقم 1 يشير إلى Manager، وبذلك يفهم الرقم حسب تصنيفك أعلاه، كما في الشكل (٢-٦).

	id	salary	age	jobcat
1	101	360	22	programmer
2	102	360	21	programmer
3	103	210	31	operator
4	104	320	31	programmer
5	105	200	42	operator
6	106	450	30	manager
7	107	180	37	operator
8	108	360	40	programmer

الشكل (٢-٦): شاشة محرر البيانات بعد إدخال اسم الوظيفة إليها



وبإمكانك إظهار أو إخفاء القيمة الرقمية للاسم بالنقر على الأيقونة

الموجودة على شريط الأدوات.

تمرين (٢-٢)

أدرج المتغير الجديد Slevel (مستخدماً Variable Label) التي تمثل مستوى

الطالب (هل الطالب بمستوى السنة الأولى First أو الثانية Second أو الثالثة Third

أو الرابعة Fourth) في الملف Students للقيم المبينة أدناه. ادخل القيمة 1 لمستوى

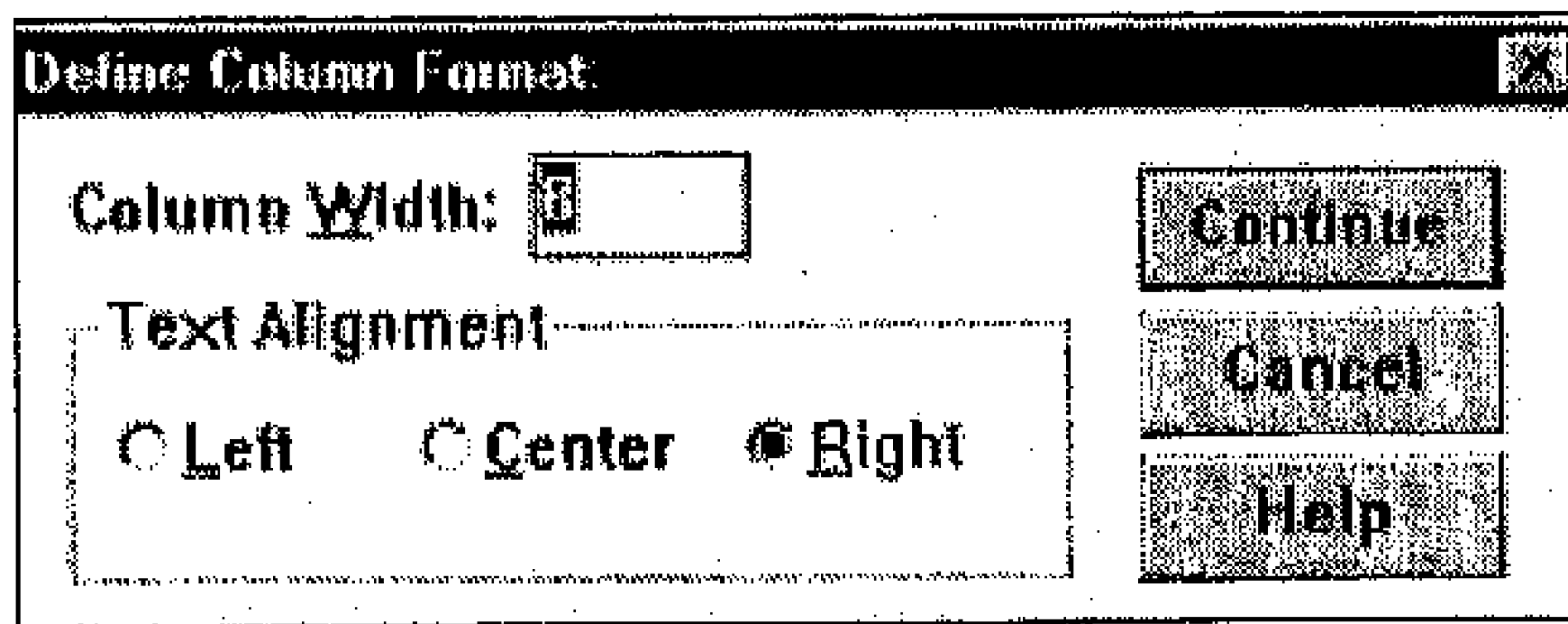
السنة الأولى وحتى القيمة 4 لمستوى السنة الرابعة ثم احفظ الملف.

	snum	sname	sex	age	hours	slevel
1	1001	Amr	male	21	90	Third
2	1002	Zaid	mail	22	110	Fourth
3	1003	Rawan	female	21	85	Third
4	1004	Shakir	male	19	50	First
5	1005	Tariq	male	21	80	Third
6	1006	Noor	female	20	70	Second
7	1007	Suad	female	18	22	First
8	1008	Abeer	female	23	110	Fourth

٣. تنسيق عمود Column Format

لتغيير عرض الأعمدة ونوع المحاذاة للقيم في شاشة محرر البيانات (عرض العمود، محاذاة النص) اتبع ما يلي:

١. أنقر فوق Column Format من مربع حوار Define Variables الموجود في قائمة Data فيظهر مربع حوار Column Format كما في الشكل (٧-٢).



الشكل (٧-٢): مربع حوار تنسيق العمود

٢. يمكنك زيادة أو إنقاص عرض العمود بتحديد العرض الذي تريد في مربع Column Width.

٣. كما يمكنك تحديد محاذاة النص إلى اليمين Right أو إلى اليسار Left أو في الوسط Center وذلك بالنقر على الخيار الذي تريد، انظر الشكل (٧-٢).

٤. تنسيق عدة أعمدة والأمر Templates

يستخدم هذا الأمر لتعريف المعلومات القاموسية لمجموعة متغيرات متشابهة في كل أو بعض المعلومات القاموسية .

افرض أن لدينا استبانة تتكون من خمسة أسئلة إجاباتها المحتملة هي:

Strongly Disagree	Disagree	Agree	Strongly Agree
غير موافق بشدة	غير موافق	موافق	موافق بشدة

نلاحظ أن هذه المتغيرات تتشابه في المعلومات القاموسية جميعها (Dictionary Information) فهي تتشابه في النوع وجميعها تأخذ القيم ١ = غير موافق بشدة، ٢ = غير موافق، ٣ = موافق، ٤ = موافق بشدة، وربما يتم تعريف الرقم ٥ بأنه القيمة المفقودة Missing. وحتى تستطيع إدخال البيانات لهذه الاستبانة يجب أولاً تعريف المتغيرات الموجودة وهي حالياً خمسة متغيرات كل متغير يمثل أحد أسئلة الاستبانة وعلينا تعريف المعلومات المتعلقة بكل سؤال على حدة علماً أنها متشابهة لجميع الأسئلة. ولربما بخطر ببال المستخدم أن يعرف المعلومات المتعلقة بهذه المتغيرات في إجراء واحد، فهل نستطيع عمل ذلك؟ نعم. سنستخدم الإجراء Template لتحقيق ذلك. وتذكر أولاً أن جميع المتغيرات معرفة على شاشة إدخال البيانات كما هو موضح في الشكل (٨-٢).

	q1	q2	q3	q4	q5
1	1.00	2.00	3.00	2.00	1.00
2	2.00	2.00	2.00	4.00	5.00
3	3.00	1.00	3.00	4.00	3.00

الشكل (٨-٢)

ولتعريف هذه المعلومات القاموسية اتبع الخطوات التالية:

١. ظلل جميع المتغيرات المتشابهة بمعلوماتها القاموسية وذلك بالنقر على اسم أول متغير، والانتقال إلى اسم المتغير الأخير مع استمرار الضغط.
٢. انقر فوق الأمر Template من قائمة Data ليظهر مربع حوار يشبه إلى حد كبير مربع حوار Define Variable.
٣. اختر المعلومات القاموسية المتشابهة في هذه المتغيرات وذلك بالنقر على المربع المقابل لكل خيار. وفي هذه الحالة سنقوم باختيار جميع الخيارات.

٤. انقر Define لتظهر المفاتيح الأربعة (أزرار) Type, Column Format, Value Label, Missing Values.

٥. عرف هذه المعلومات كما لو كنت ستعرفها لمتغير واحد.

٦. انقر مفتاح Change.

٧. انقر OK.

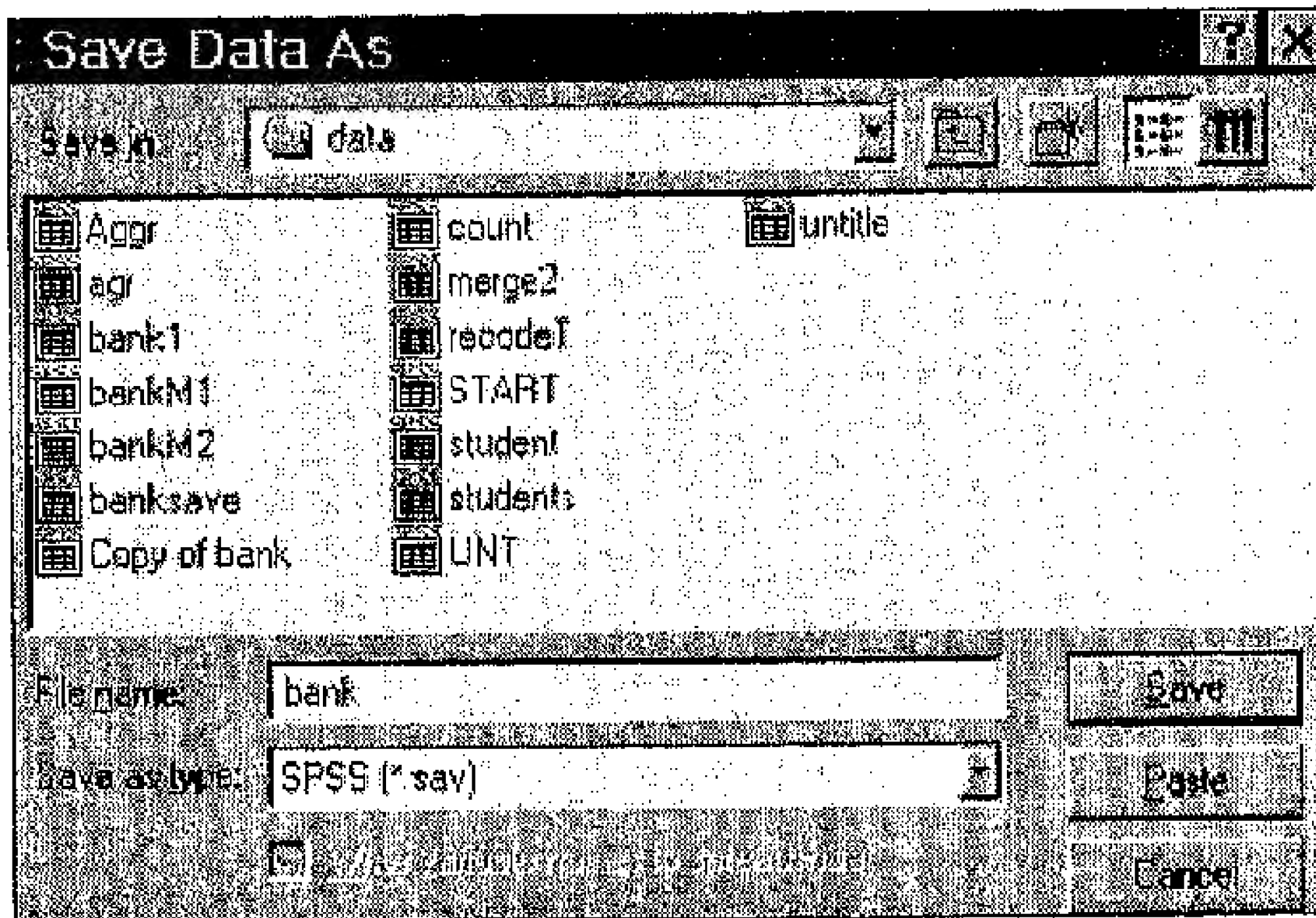
للتأكد من أنك قمت بالعمل بطريقة صحيحة انقر نقرأ مزدوجاً على أي من

المتغيرات لتظهر شاشة مربع حوار Define Variable، انقر مثلاً على مفتاح Label ستظهر المعلومات التي قمت بتعريفها في الخطوة رقم ٥ السابقة.

٥-٢ حفظ (تخزين) البيانات Saving Data

لحفظ البيانات المدخلة اتبع الخطوات التالية:

١. اختر الأمر Save As من قائمة ملف File . وهذا الأمر يستخدم لحفظ البيانات التي تخزن للمرة الأولى، أما البيانات الأخرى فيستخدم لحفظها الأمر Save. سوف يظهر مربع حوار Save Data As كما في الشكل (٩-٢).



الشكل (٢-٩): حفظ البيانات

٢. حدد الدليل Directory الذي تريد (اخترنا Data) في مربع Save In، وأدخل اسم

الملف (Bank في المثال) في مربع File Name.

٣. انقر على زر Save.

كذلك يمكنك استخدام الأيقونة  بدلا من الأمر Save

ملاحظة : يستخدم الأمر Save As أيضا لعمل نسخة إضافية من الملف نفسه الذي تعمل به ولكن باسم جديد.

تمرين ٣-١

ادخل البيانات التالية، وهي تمثل رقم الطالب Snum، وعمره Age، وعدد الساعات المعتمدة التي درسها Hours ثم احفظها في ملف يدعى Students (تذكر هذا الملف).

idnum	age	hours
1001	21	90
1002	22	110
1003	21	85
1004	19	50
1005	21	80
1006	20	70
1007	18	22
1008	23	110

٢-٦ طباعة ملف البيانات Print File

تستطيع الآن طباعة ملف البيانات بالنقر على الأمر Print من قائمة File ليظهر بعدها مربع الطباعة المبين في الشكل (٢-١٠). اختر من المربع All لطباعة كامل الملف أو Selection لطباعة جزء منه، ثم انقر على زر OK.



الشكل (٢-١٠): مربع طباعة

٢-٧ الخروج من نظام Exit SPSS

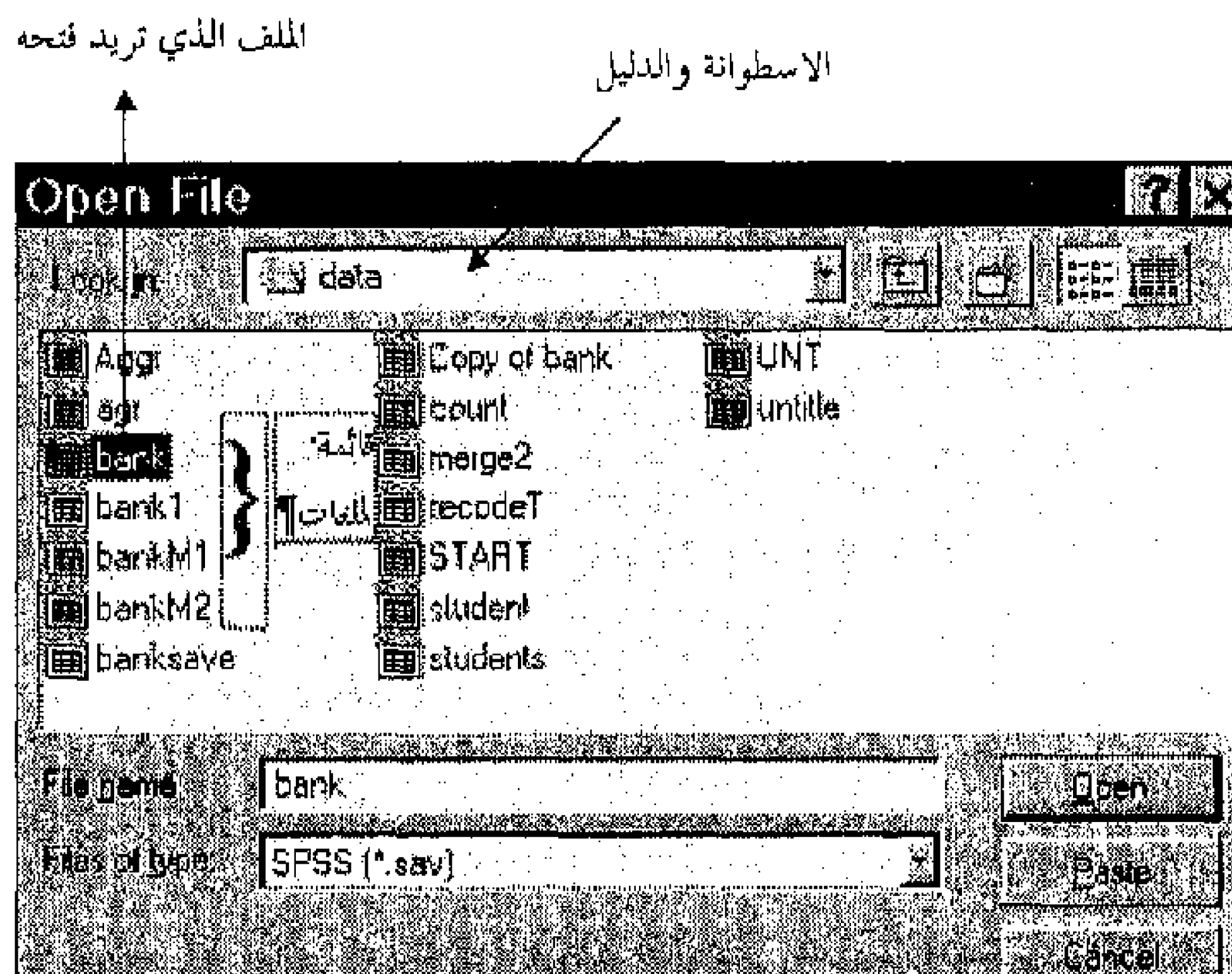
تستطيع الخروج من نظام SPSS بالنقر على Exit SPSS من قائمة File.

٢-٨ فتح ملف بيانات مخزن Open

يمكنك فتح ملف بيانات تم تخزينه مسبقا لإجراء التعديلات عليه أو الإطلاع عليه أو لإجراء عمليات إحصائية جديدة، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

١. انقر فوق أمر فتح Open من قائمة ملف File.

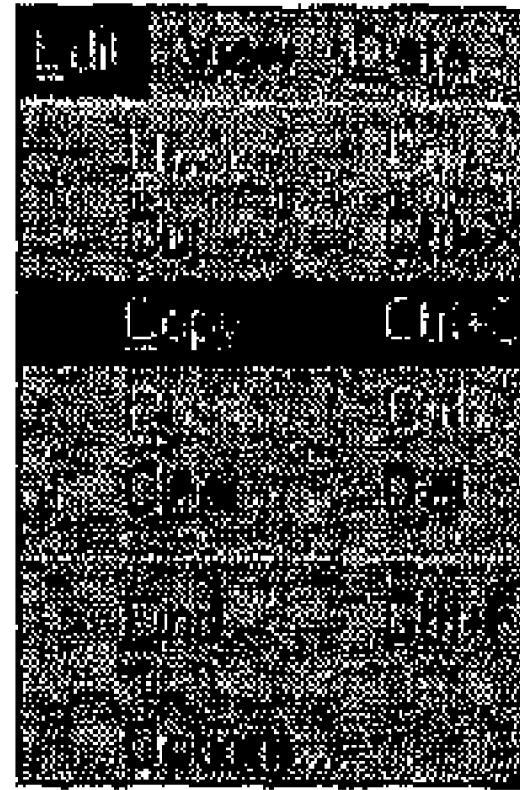
٢. من مربع الحوار Open Data File حدد الملف الذي تريد فتحه من قائمة الملفات فيظهر ذلك في مربع File Name، ثم اختر الأمر Open كما هو موضح في الشكل (٢-١١).



الشكل (٢-١١): مربع حوار فتح ملف بيانات مخزن قائمة تحرير Edit

٢-٩ قائمة تحرير Edit

تستطيع عن طريق هذه القائمة -شكل (٢-١٢)- القيام بالكثير من المهام مثل نسخ ونقل وحذف البيانات.



الشكل (٢-١٢): قائمة تحرير

٢-٩-١ حذف المتغيرات (الأعمدة) Delete Variable (Columns)

لحذف عمود أو أكثر بما يحتويه من بيانات، حدد Select عنوان العمود بالنقر على اسم المتغير في أعلى العمود وحذفها إما بالنقر فوق Clear من قائمة تحرير Edit أو بالضغط على Delete من لوحة المفاتيح.

٢-٩-٢ حذف الحالات (صفوف) Delete Cases (Rows)

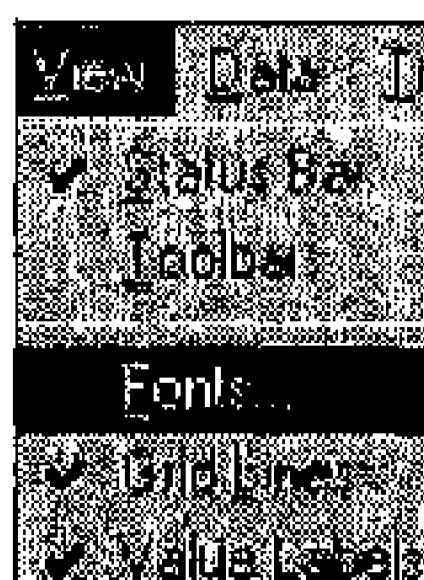
لحذف صف أو أكثر بما يحتويه من بيانات، حدد الصف Select Row وذلك بالنقر على رقم الصف في الجانب الأيسر من الصف. اضغط Delete في لوحة المفاتيح أو اختر Clear من قائمة Edit.

٢-٩-٢ نسخ ونقل البيانات Copy And Move

يمكنك نسخ بيانات متغير أو حالة إلى مكان جديد وبالتالي الحصول على نسختين متطابقتين من البيانات، أو نقل بيانات خلية إلى موقع آخر، وذلك بإتباع الخطوات الآتية:

١. حدد المتغير (العمود) أو الحالة (الصف) التي تريد نسخها أو نقلها.
 ٢. اختر الأمر Copy للنسخ أو Cut للنقل من قائمة Edit.
 ٣. انتقل إلى الخلية التي تريد نقل أو نسخ البيانات إليها.
 ٤. انقر فوق Paste من قائمة Edit.
- وتستطيع بالطريقة نفسها نسخ أو نقل عدة خلايا إلى مكان آخر.

٢-١٠ قائمة عرض View



الشكل (٢-١٣): قائمة عرض View

تستخدم قائمة عرض View المبينة في الشكل (٢-١٣) للغايات التالية:

- لإخفاء أو إظهار شريط الحالة Status Bar، وهو الشريط الذي يظهر من خلاله يوضح وضع معالج نظام SPSS، فهناك مثلاً حالة وقف الحسابات Transformation Pending، أو إظهار أن الملف في حالة شطر Split File، أو

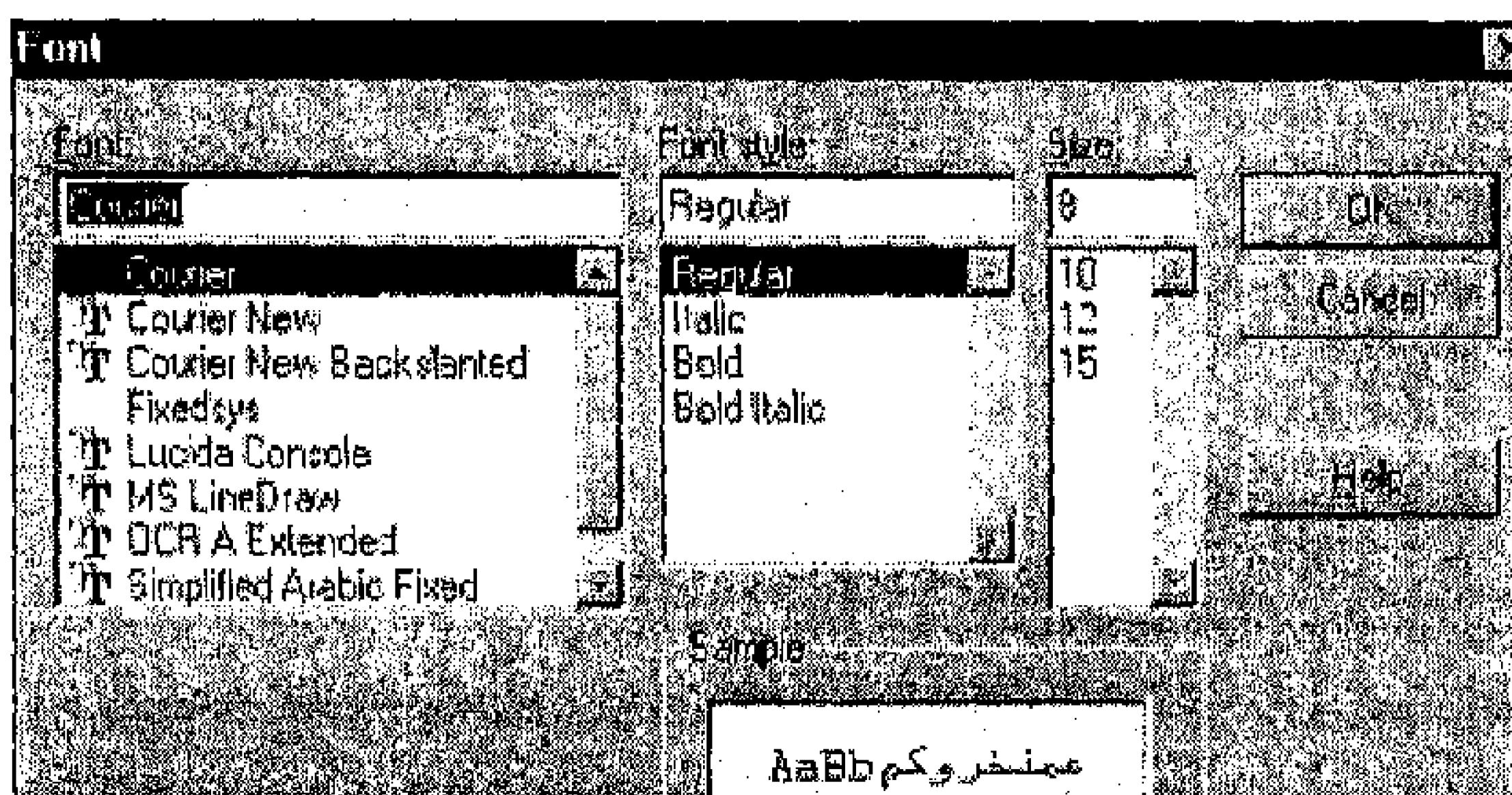
إظهار الحالات حالياً موزونة أو غير ذلك Weight On، أو إظهار أن جزءاً من الحالات يتم التعامل معها حالياً Filter On.

- لتغيير نوع الخط المستخدم.
- لإظهار أو إخفاء خطوط الشبكة التي توضح حدود الخلايا.
- لإظهار أو إخفاء عناوين القيم التي تستخدم لعرض عناوين القيم على شاشة البيانات بدلاً من القيم التي قد تستخدم عن القيم التي أدخلت خطأ، فإذا لم يظهر عنوان لقيمة ما فإن هذه القيمة خاطئة أو أن عنوانها غير معرف.

٢-١-١ تغيير نمط خط البيانات Fonts

يمكنك تغيير نوع الخط للبيانات في شاشة محرر البيانات وذلك بتحديد البيانات المراد تغيير خطها Fonts بواسطة الفارة ومن ثم:

١. انقر فوق الأمر Fonts من قائمة View، فيظهر مربع حوار Fonts كما في الشكل (٢-١٤).



الشكل (٢-١٤): مربع حوار Fonts

٢. حدد نمط الخط الذي تريد: غامق **Bold**، أو مائل *Italic*، أو عادي Regular،
أو غامق مائل **Italic Bold** وذلك من مربع Font Style.
٣. حدد حجم الخط وذلك من مربع Font Size.
٤. انقر موافق OK.

الفصل الثالث

التعامل مع البيانات (قائمة Data)

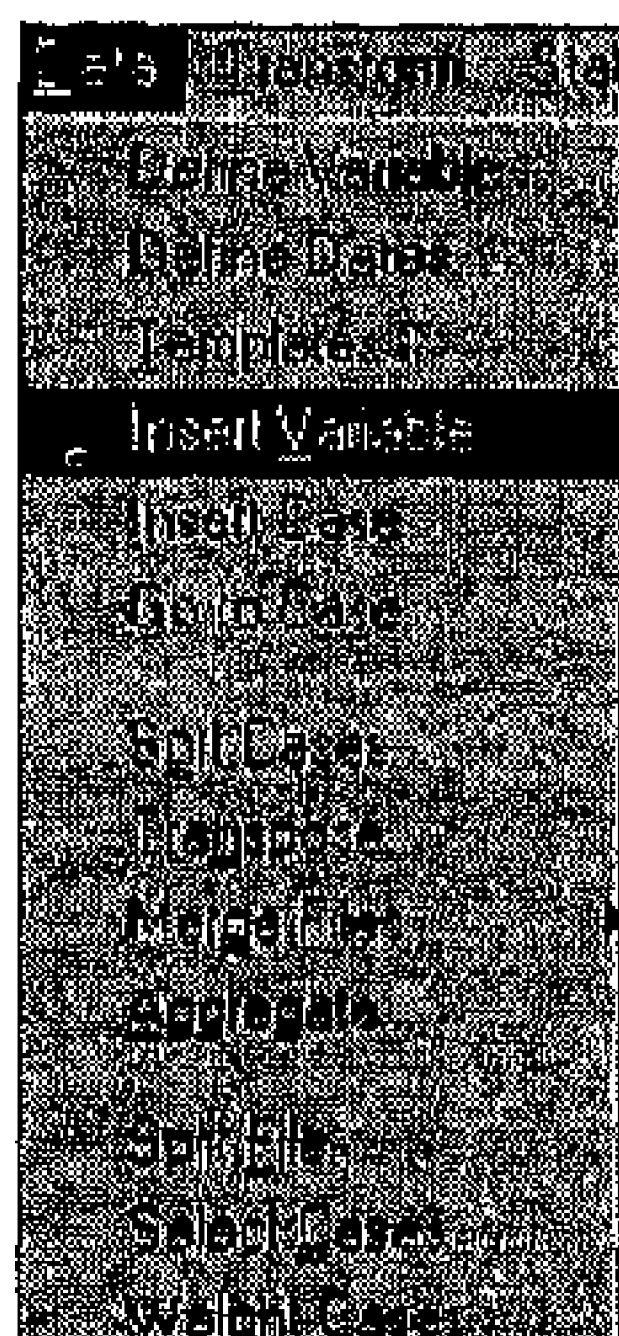
٣-١ قائمة بيانات Data

تنقسم قائمة البيانات Data إلى ثلاثة أجزاء، كما هو مبين في الشكل (٣-١):

الجزء الأول يحتوي على الأوامر من Define Variable إلى Go To Case، وجميع هذه الإجراءات تتعلق بتعريف البيانات الخام قبل استخدامها. وقد قمنا باستخدام وتطبيق هذا الجزء في الفصل الثاني.

والجزء الثاني يحتوي على الإجراءات من Sort Cases إلى Aggregate، وهي إجراءات تنظيمية تظهر نتائجها مباشرة على الملف كترتيب الملف حسب قيم متغير ما، لاحظ أنها تستخدم بعد إتمام عملية إدخال البيانات.

الجزء الثالث يحتوي على الإجراءات من Split File إلى Weight Cases، وهي إجراءات تنظيمية لا تظهر نتائجها مباشرة على الملف وإنما عند استخدام الإجراءات الإحصائية. لاحظ أن هناك دلالة على استخدام هذه الإجراءات موجودة على شريط الحالة Status Bar كما ذكرنا سابقاً.



الشكل (٣-١): قائمة بيانات

وقد قمنا باستخدام الجزء الأول من هذه القائمة في الفصل الثاني.

٣-٢ إدراج (إدخال) متغير (عمود) Insert Variable

يمكنك إضافة متغير جديد (عمود) في الموقع الذي تحدده هنا سوف نضيف متغيراً جديداً اسمه Sex ليعبر عن جنس الموظف (ذكر Male أم أنثى Female) وذلك بإتباع الخطوات التالية:

١. ضع مؤشر الفأرة على العمود الذي تريد إضافة عمود جديد إلى يساره، (عمود Age في المثال).

٢. من قائمة بيانات اختر الأمر Insert Variable (أو بالنقر على الأيقونة )،

فيظهر عمود فارغ يحتوي على اسم يعطيه SPSS مثل Var00001 يمكن تغييره إلى Sex مثلاً كما تعلمنا سابقاً. والمشكلة هنا أننا لا نستطيع إدخال القيم للمتغير Sex لأن هذه القيم حرفية (من نوع String)، ولذلك سوف نختار String من مربع الفحص Define Variable Type، ثم ننقر على الزر

Continue لتظهر الشاشة التالية المبينة في الشكل (٣-٢)، حيث الحرف m يمثل Male والحرف f يمثل Female.

1:sex				
	id	salary	sex	age
1	101	380	m	22
2	102	360	f	21
3	103	210	m	31
4	104	320	m	31
5	105	200	f	42
6	106	450	m	30
7	107	180	m	37
8	108	360	f	40

الشكل (٣-٢): شاشة إدراج عمود

تمرين ٣-١


من ملف Students ادرج المتغيرين Sname و Sex لتحصل على الشاشة

التالية:

students - SPSS Data Editor					
File Edit View Data Transform Statistics Graphs Window Window Help					
1:snun					
	snun	sname	sex	age	hours
1	1001	Amr	male	21	90
2	1002	Yazeed	male	22	110
3	1003	Rawan	female	21	85
4	1004	Shakir	male	19	60
5	1005	Tariq	male	21	80
6	1006	Noor	female	20	70
7	1007	Saad	female	18	22
8	1008	Abdel	female	23	110

٣-٣ إدراج الحالات (صفوف) Insert Cases

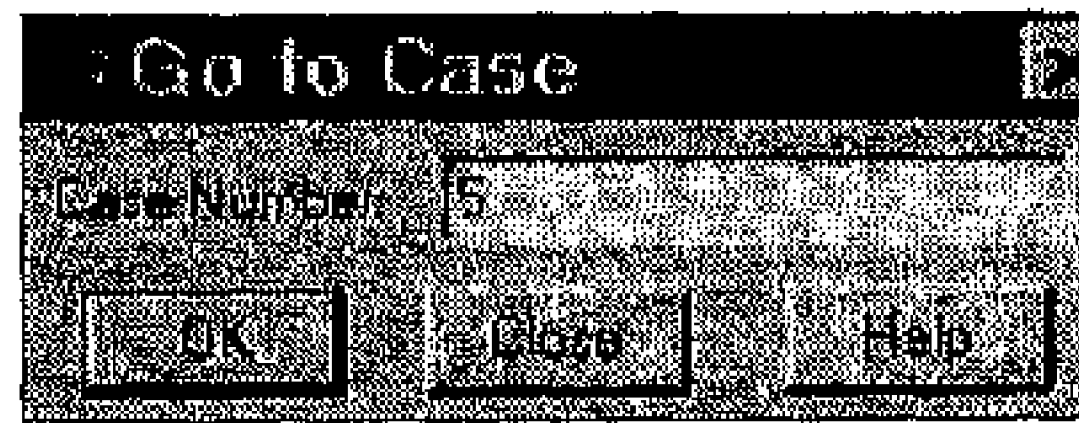
لإضافة صف جديد إلى جدول البيانات اتبع ما يلي:

1. ضع مؤشر الفأرة على الصف الذي تريد إضافة صف جديد فوقه.
2. من قائمة بيانات Data اختر الأمر Insert Case، فيظهر صف فارغ يحتوي على رقم جديد إلى يساره. وكذلك بإمكانك إدراج صف بالنقر على الأيقونة 

٣-٤ البحث عن الحالات Go To Case


إذا رغبت في البحث عن حالات معينة في شاشة محرر البيانات، اتبع ما يأتي:

1. انقر فوق الأمر Go To Case من قائمة Data فيظهر مربع الحوار Go To Case، كما في الشكل (٣-٣).
2. في مربع Case Number اكتب رقم الحالة (5 مثلا) التي ترغب في الانتقال إليها.



الشكل (٣-٣): مربع حوار Go To Case

٣. اختر موافق OK.

وتستطيع الحصول على مربع حوار Go To Case بالنقر فوق الأيقونة  ، وتذكر أن الرقم 5 هنا هو رقم السطر وليس رقم الحالة التي أدخلتها.

٣-٥ البحث عن القيم Finding Values

إذا رغبت في البحث عن قيم لمتغيرات معينة (مثلا الموظف الذي عمره ٣٧ عاما) ، انقر فوق أي خلية في العمود Age ثم اتبع ما يأتي:

١. انقر فوق الأمر Find من قائمة Edit فيظهر مربع الحوار Search For Data، كما في الشكل (٣-٤).

٢. في مربع Search For ادخل القيمة التي تبحث عنها (37 مثلا).



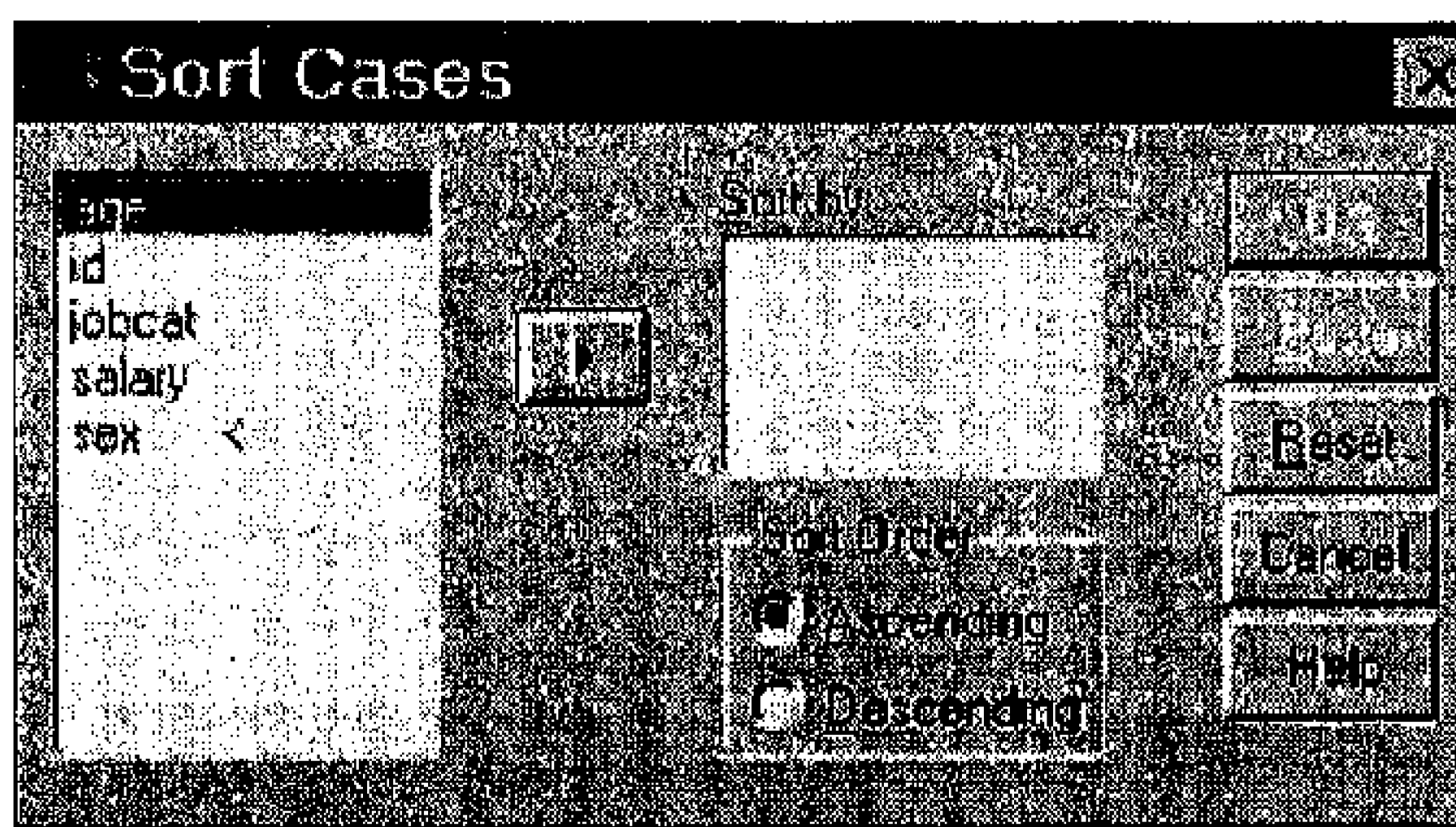
الشكل (٣-٤): مربع حوار البحث عن القيم

٣. اختر Search Forward للبحث إلى الأمام أو Search Backward للبحث إلى الوراء.


٣-٦ ترتيب البيانات Sorting Data

يمكنك ترتيب الحالات المدخلة إلى نظام SPSS وذلك لترتيبها حسب قيم متغير معين (مفتاح) أو عدة متغيرات. فمثلا، إذا أردت ترتيب البيانات الموجودة في الشكل (٣-٥) حسب الرواتب من الراتب الأدنى إلى الأعلى (أي تصاعديا Ascending) اتبع الخطوات التالية:

١. انقر فوق Sort Case من قائمة Data فيظهر مربع حوار كما في الشكل (٣-٥).



الشكل (٣-٥): مربع حوار Sort Cases

٢. اختر المتغير الذي تريد التصنيف بناء عليه (Salary في مثالنا) ثم انقر على السهم القريب  لنقل المتغير Salary إلى مربع Sort By.

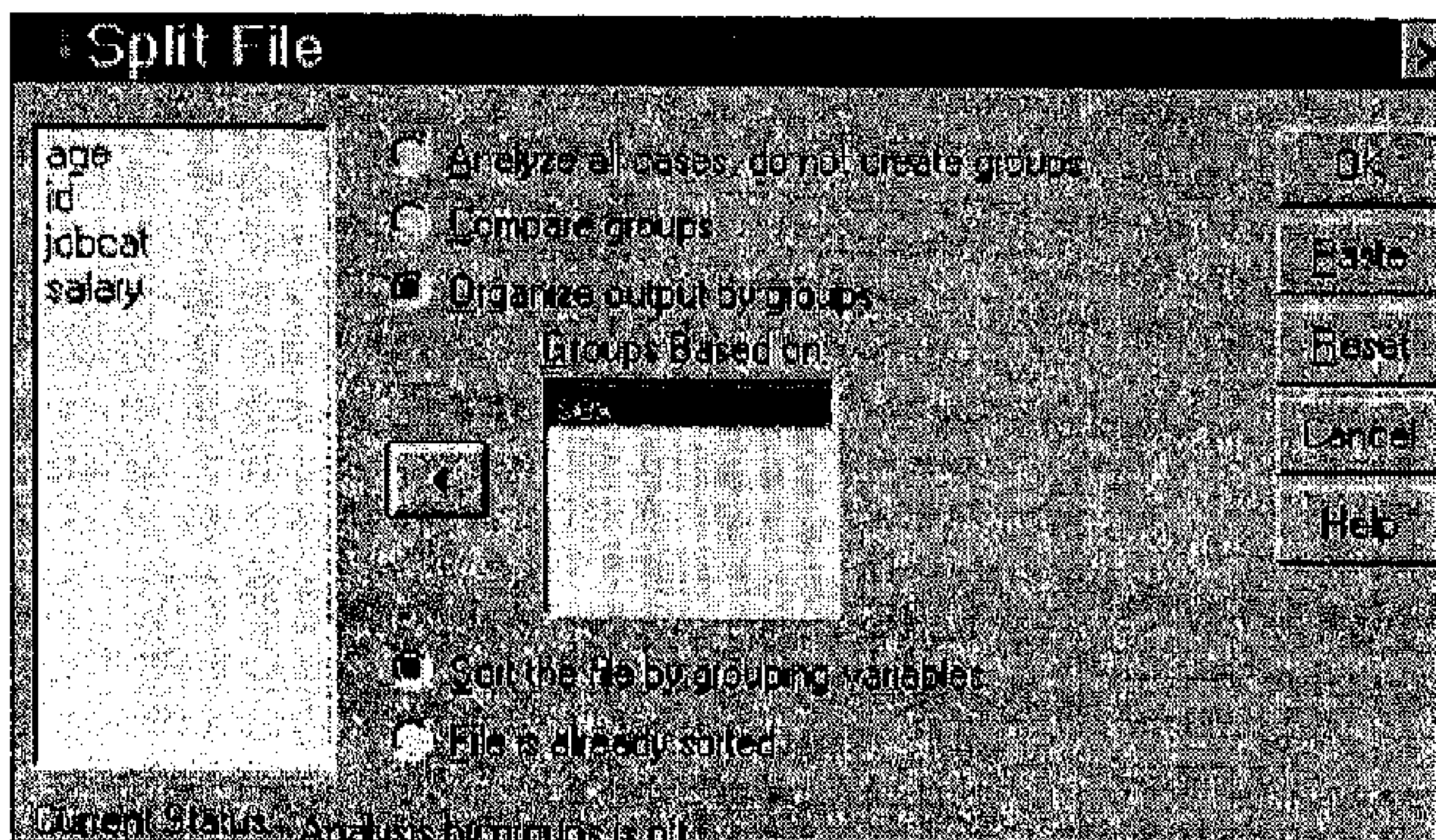
٣. في مربع Sort Order اختر Ascending من أجل ترتيب تصاعدي (ويشار إليها بالحرف (A) إلى جانب المتغير).
٤. كما يمكنك إجراء الفرز على أساس عدة متغيرات وذلك باختيار اسم المتغير وتحديد نوع الترتيب الذي تريده لذلك المتغير.
٥. اختر موافق OK لتظهر نتيجة الفرز.

تمرين ٣-٢


صنف البيانات في الملف Students حسب العمر age من الأصغر للأكبر. ثم احفظ الملف.

٣-٧ تقسيم الملفات Split Files

- قد يرغب مستخدمو SPSS في شطر الملف إلى جزئين اثنين، لكل منها ميزة معينة. فمثلاً، إذا أردنا شطر البيانات المخزنة في ملف Bank File، بحيث يحتوي الجزء الأول على الموظفين الذكور والثاني على الإناث من أجل القيام ببعض التحليلات الإحصائية على كل جزء منهما، علينا إتباع الخطوات التالية:
١. انقر فوق أمر Split File من قائمة Data. فيظهر مربع حوار Split File كما في الشكل (٣-٦).



الشكل (٣-٦): مربع حوار Split File

٢. من مربع حوار Split File، انقر فوق **Organize output by groups**.
٣. انقر فوق Sex (الذي ستنتم على أساسه عملية الانقسام) ثم انقر فوق السهم .
٤. انقر فوق OK.

سوف تلاحظ أن البيانات انقسمت إلى مجموعتين الأولى مجموعة الإناث (f) والثانية الذكور (m) كما في الشكل (٣-٧)، والحقيقة أن هذه النتيجة هي نتيجة ترتيب البيانات حسب متغير الجنس إلا أن نتيجة التقسيم Split لا تظهر نتائجها إلا عند استخدام الإجراءات الإحصائية في قائمة Statistics التي سنتحدث عنها لاحقاً.

	id	salary	sex	age	jobcat
1	102	360	f	21	programmer
2	105	200	f	42	operator
3	108	360	f	40	programmer
4	101	360	m	22	programmer
5	103	210	m	31	operator
6	104	320	m	31	programmer
7	106	450	m	30	manager
8	107	180	m	37	operator

الشكل (٣-٧): شاشة انقسام الملف

وسيفيظهر ذلك في نافذة المخرجات التي ستحتوي على نتائج كل من بيانات الإناث والذكور كل على حدة.

ملاحظة: لن تلاحظ تغيراً على ملف البيانات بعد اختيارك لأي من إجراءات الجزء الأخير من قائمة Data، Select Cases، Weight Cases، Split File وذلك لأن هذه الإجراءات تظهر نتائجها عند إجراء أي من الإجراءات الإحصائية في قائمة Statistics. فمثلاً، إذا طلب من SPSS حساب متوسط العمر Age بعد إجراء عملية التقسيم السابقة "حسب متغير الجنس" فإن برنامج SPSS سيحسب متوسط العمر Age لعينة الذكور ولعينة الإناث كل على حدة.

٣-٨ دمج (تجميع) الملفات Merge files

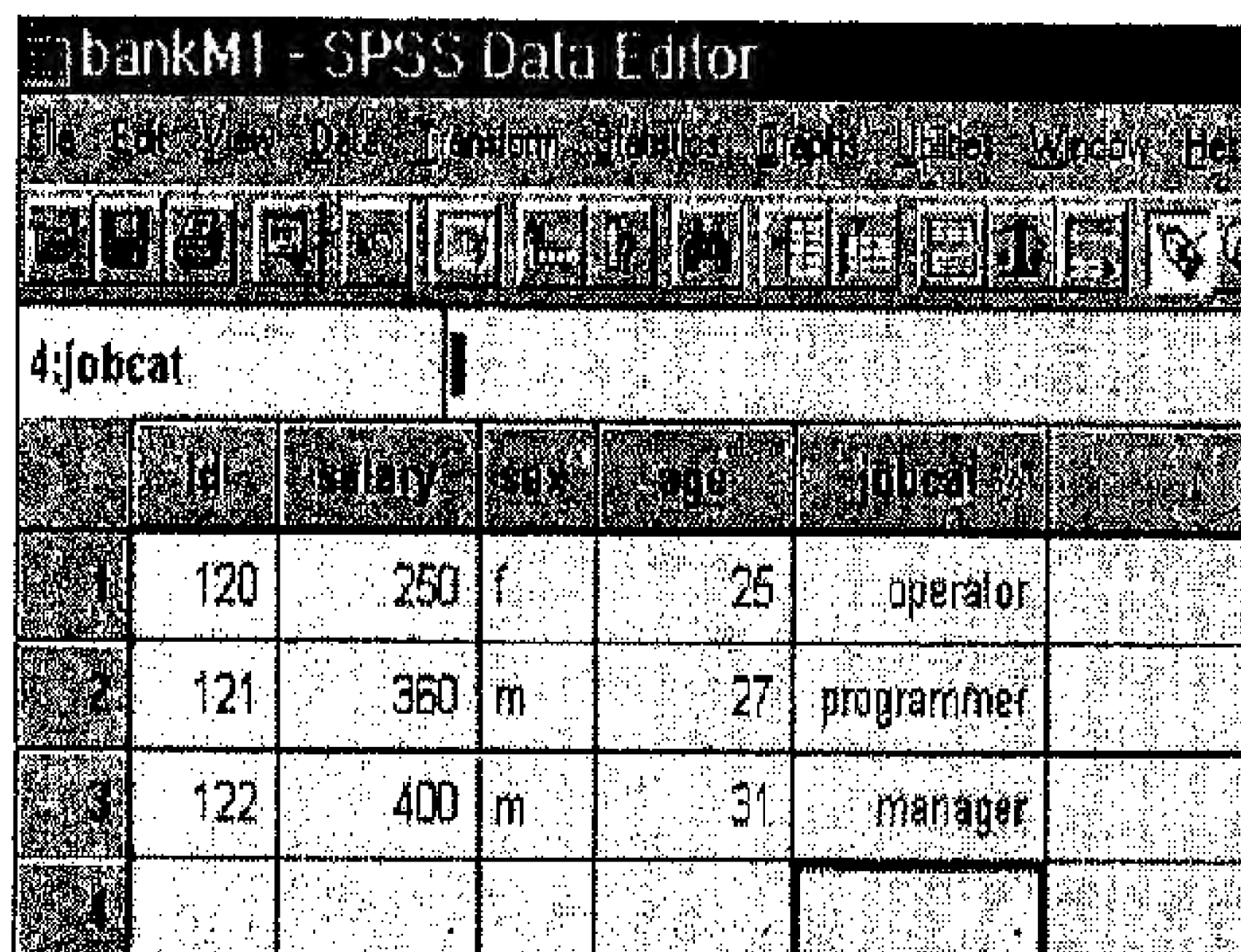
دمج الملفات عبارة عن عملية تجميع أكثر من ملف باستخدام إحدى الطرق التالية:

١. دمج ملفين يحتوي كل منهما على المتغيرات نفسها ولكن لحالات مختلفة.

٢. دمج ملفين يحتوي كل منهما على متغيرات مختلفة ولكن لحالات نفسها.

٣-٨-١ الطريقة الأولى: Merging Same Variables and Different Cases

بالإضافة للبيانات في ملف Bank هناك ملف آخر اسمه BankM1 يحتوي على ثلاث حالات (المتغيرات نفسها موجودة في ملف Bank) كما هو في الشكل (٣-٨) ومخزن على الاسطوانة.
(ملاحظة: بإمكانك إنشاء مثل هذا الملف وتخزينه).



The screenshot shows the SPSS Data Editor window for 'bankM1'. The menu bar includes File, Edit, View, Data, Transform, Statistics, Graphs, Editor, Windows, and Help. The toolbar contains various icons for data manipulation. The data grid shows 4 cases with columns: id, salary, sex, age, and jobcat. The first three cases are populated with data, and the fourth case is empty.

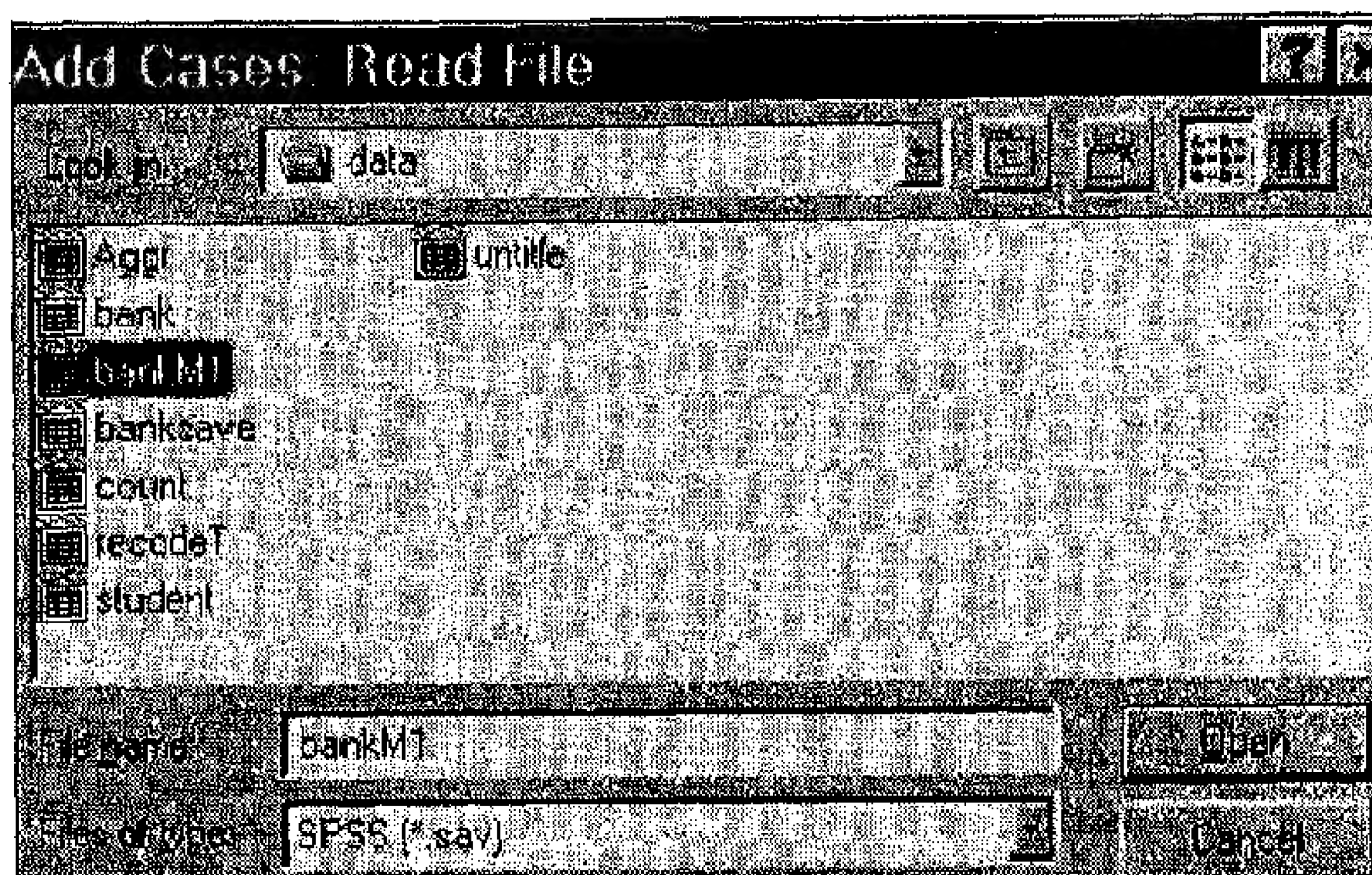
	id	salary	sex	age	jobcat
1	120	250	f	25	operator
2	121	360	m	27	programmer
3	122	400	m	31	manager
4					

الشكل (٣-٨): ملف BankM1

لدمج الملفين (BankM1, Bank) اتبع الخطوات التالية:

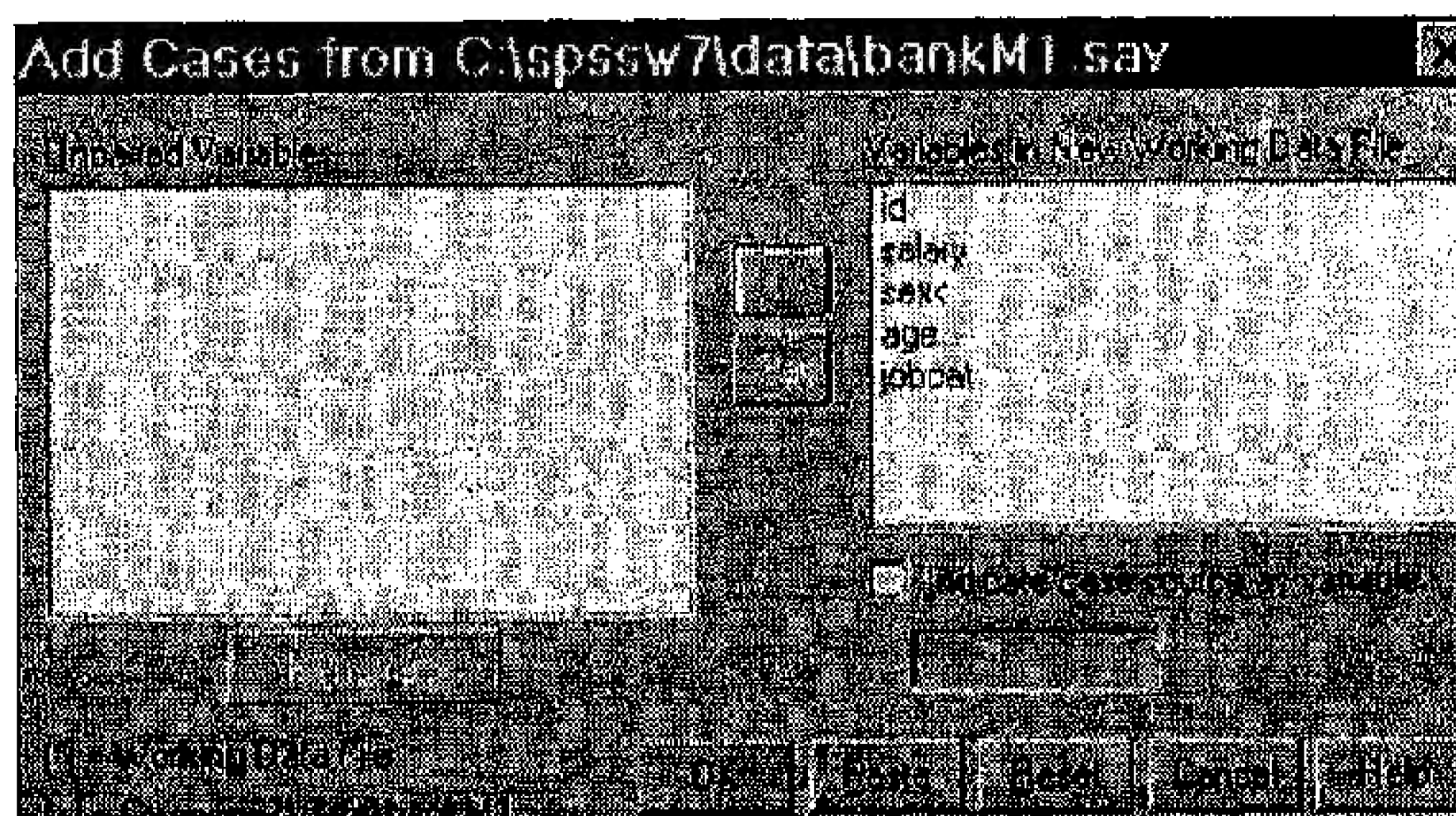
١. تأكد أن ملف Bank مفتوح أمامك.
٢. انقر أمر Merge Files من قائمة Data، ثم اختر أمر Add Cases، فيظهر مربع حوار Add Cases: Read File المبين في الشكل (٣-٩).

٣. اختر الملف BankM1 (الدمجه مع Bank).



الشكل (٣-٩): مربع حوار Add Cases : Read File

٤. انقر فوق Open، فيظهر مربع حوار Add Cases From المبين في الشكل (٣-١٠).



الشكل (٣-١٠): مربع حوار Add Cases From

٥. انقر فوق OK.

ستجد النتيجة في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (٣-١١) التي تحتوي على

الملفين BankM1, Bank مدمجين.

	id	salary	sex	age	jobcat
1	101	360	m	22	programmer
2	102	360	f	21	programmer
3	103	210	m	31	operator
4	104	320	m	31	programmer
5	105	200	f	42	operator
6	106	450	m	30	manager
7	107	180	m	37	operator
8	108	360	f	40	programmer
9	120	250	f	25	operator
10	121	360	m	27	programmer
11	122	400	m	31	manager

الشكل (٣-١١): الملف بعد دمج الملفات

لاحظ انك تحتاج لتخزين نتيجة دمج الملفين في ملف جديد، حيث لسم يتم تغيير أي من الملفين Bank و BankM1. وحتى تتم عملية الدمج بشكل صحيح يجب أن يحتوي الملفان على مجموعة من المتغيرات لها نفس الأسماء ونفس النوع والطول نفسه في حالة كون المتغير من نوع String.

٣-١-٢ الطريقة الثانية Merging Different Variables and Same Cases

تستخدم عملية دمج الملفين بإضافة متغيرات جديدة Adding New Variables لإضافة مجموعة من المتغيرات الموجودة في ملف ما إلى مجموعة أخرى من المتغيرات الموجودة في ملف آخر. وحتى تكون عملية الدمج صحيحة إحصائياً ومنطقياً يجب أن يحتوي الملفان على العينة نفسها، أي أن المتغيرات الموجودة في الملفين هي متغيرات متعلقة بالمجموعة نفسها من الأفراد، فليس منطقياً ولا صحيحاً أن يضاف عمر أحمد إلى المعلومات المتعلقة بحالة زيد. ولذلك فإن الأصل في عملية إضافة المتغيرات أن تكون الملفات مرتبة بطريقة واحدة براعي فيها أن يكون الشخص الأول في الملف الأول هو نفس الشخص الأول في الملف الثاني. وإذا لم نكن متأكدين من هذا الوضع يفضل أن تتم عملية الدمج بناء على متغير مشترك بين الملفين يسمى المتغير المفتاح Key Variable، وتتم مطابقة البيانات الموجودة في الملفين حسب تطابق قيم هذا المتغير.

لو فرضنا أن لدينا ملف BankM2 يحتوي على البيانات المبينة في الشاشة كما في الشكل (٣-١٢)، وأردنا دمجه مع الملف Bank، فلا بد من وجود متغير (مفتاح) مشترك بين الملفين، وسوف نختار المتغير id في هذا المثال.

١. انقر فوق قائمة Data وضع المؤشر على أمر Merge ثم انقر فوق Add Variables. سيظهر مربع حوار Add Variables: Read File المشابه

للشكل (٣-١٠).

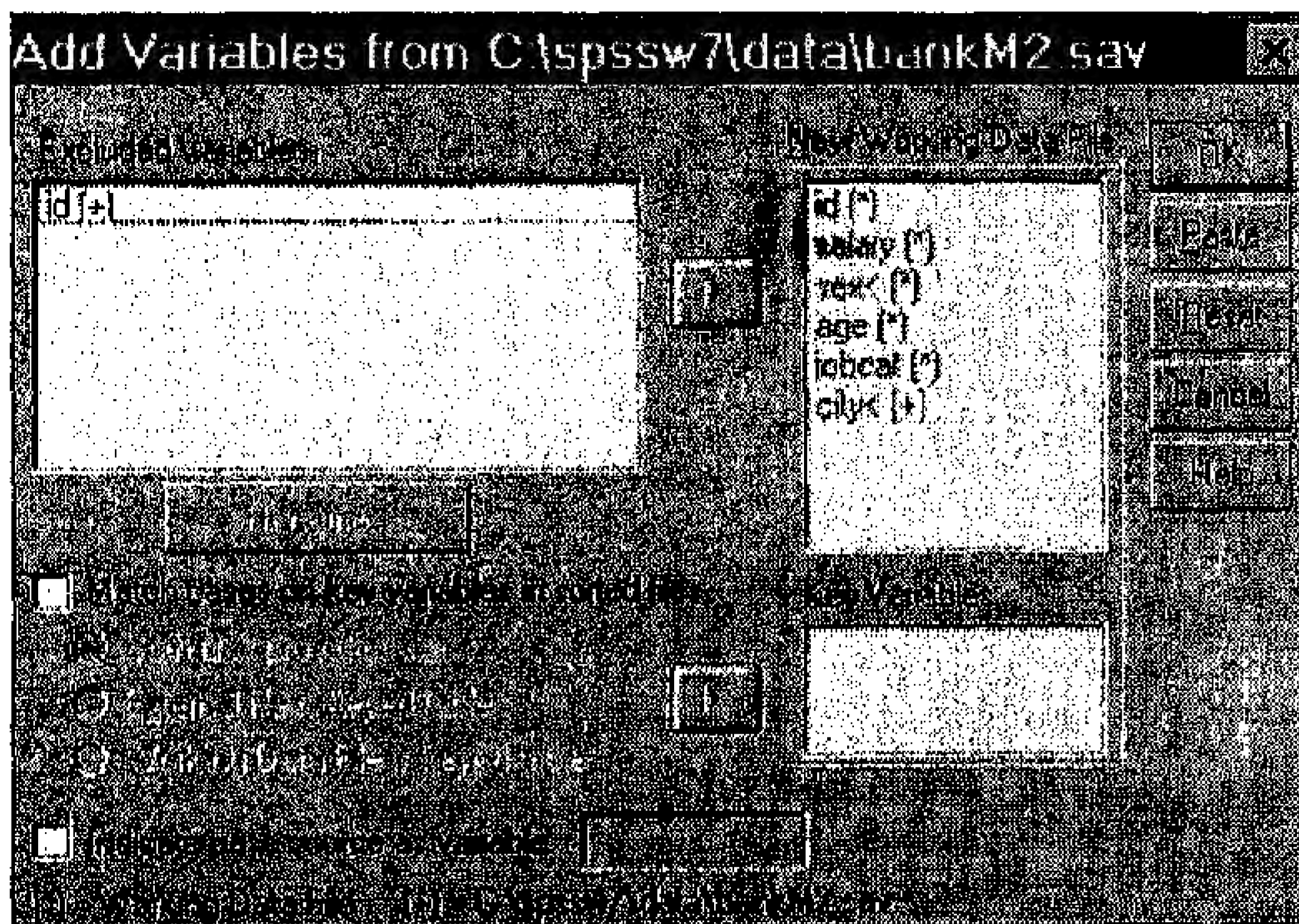
	id	city
1	101	Amman
2	102	Cairo
3	103	Beirut
4	104	Damask
5	105	Aqaba
6	106	Baghdad
7	107	Riadh
8	108	Nablus

الشكل (٣-١٢): ملف BankM2

٢. اختر الملف BankM2 وذلك بالنقر فوقه.

٣. انقر فوق Open. سوف يظهر مربع حوار Add Variable from المبين في

الشكل (٣-١٣).



الشكل (٣-١٣): مربع حوار Add Variables From

سوف تلاحظ من الشكل (٣-١٣) أن المتغير id(*) الموجود في ملف BankM1 قد وضع في قائمة New Working Data File ووضع المتغير id(+) الموجود في ملف BankM2 وحيداً في مربع Excluded Variables لأنه متغير مشترك لكلا الملفين BankM2 و BankM2.

٤. انقر فوق OK.

سوف تلاحظ أن ملفاً جديداً قد نشأ، وهو المبين في الشكل (٣-١٤)، ويحتوي على المتغير الجديد City.

تذكر أنك بحاجة لتخزين هذه البيانات في ملف جديد حيث لن يتم تغيير أي من الملفين BankM1 و BankM2.

Untitled - SPSS Data Editor						
File Edit View Data Transform Statistics Graph Utilities Window Help						
1: id						
	id	salary	sex	age	jobcat	city
1	101	380	m	22	programmer	Amman
2	102	360	f	21	programmer	Cairo
3	103	210	m	31	operator	Beirut
4	104	320	m	31	programmer	Damask
5	105	200	f	42	operator	Aqaba
6	106	450	m	30	manager	Baghdad
7	107	180	m	37	operator	Riadh
8	108	360	f	40	programmer	Nablus

الشكل (٣-١٤): ناتج عملية دمج الملفين

تمرين ٣-٣

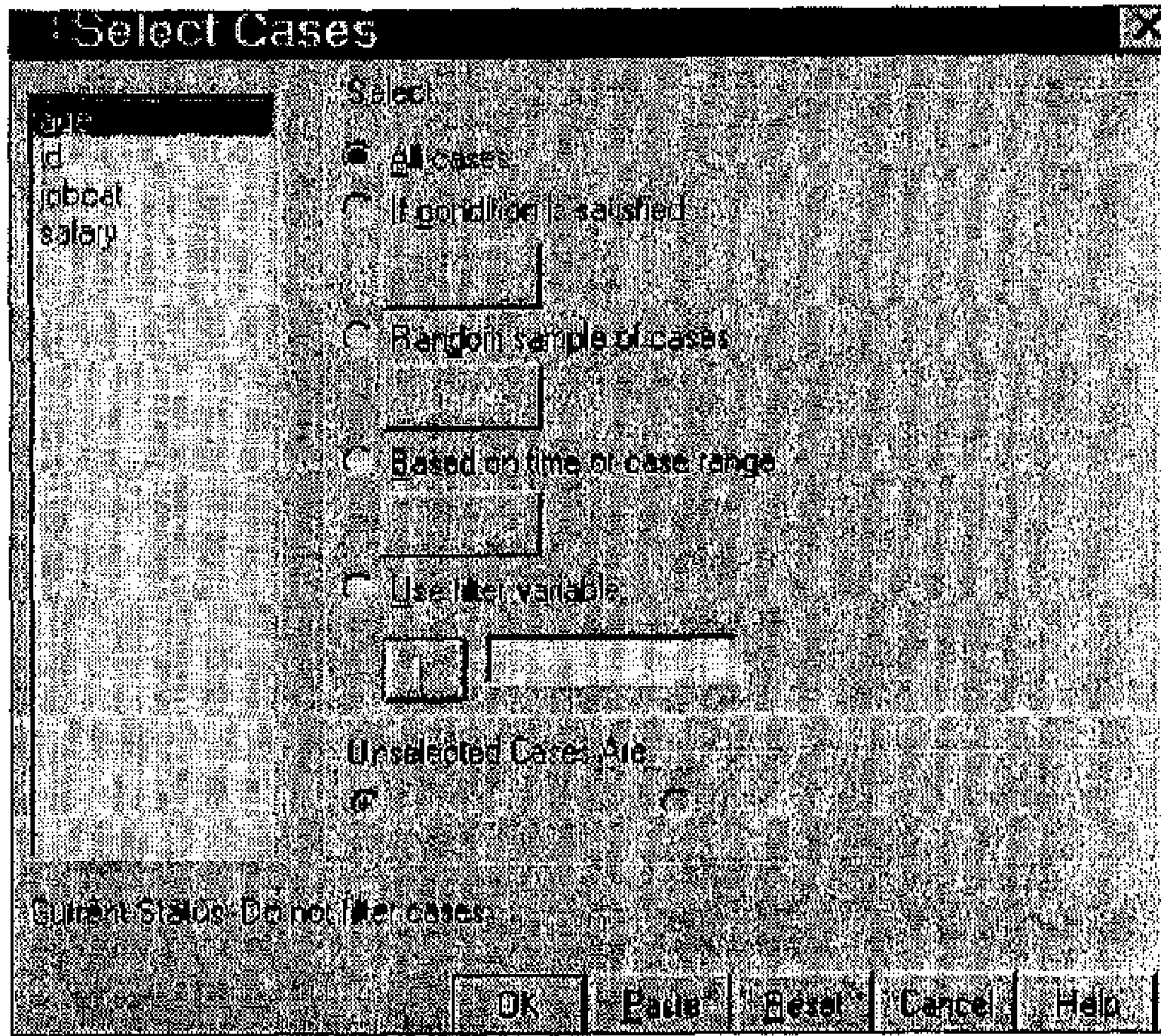
ادخل البيانات المبينة في الشكل أدناه واحفظه باسم City، ثم ادمجها مع الملف

.Students

	id	city
1	1001	Amman
2	1002	Irbid
3	1003	Amman
4	1004	Ramtha
5	1005	Karak
6	1006	Aqaba
7	1007	Zarka
8	1008	Salt

٩-٣ اختيار الحالات Select Cases

يكون الباحث في كثير من الأحيان بحاجة إلى إجراء عمليات إحصائية على مجموعة من أفراد العينة ينطبق عليها شرط معين If Condition is Satisfied، أو ربما يحتاج إلى إجراء هذه العمليات الإحصائية على جزء عشوائي من العينة الكلية Random Sample of Cases كأن نختار 5% من أفراد العينة لإجراء بعض الاختبارات الإحصائية عليهم. وربما نحتاج إلى إجراء هذه العمليات الإحصائية على مجموعة من أفراد العينة Based on time or case range مثل الحالات بين 50 و 100. وقد نحتاج إلى اختيار القيم التي لا تساوي صفراً، وهنا سوف تختار الخيار Use Filter Variable، انظر الشكل (٣-١٥) لبيان هذه الخيارات.



الشكل (٣-١٥): مربع خيارات

والآن سنتحدث عن كل واحد من هذه الخيارات:

١. إذا تحقق شرط معين If Condition is satisfied

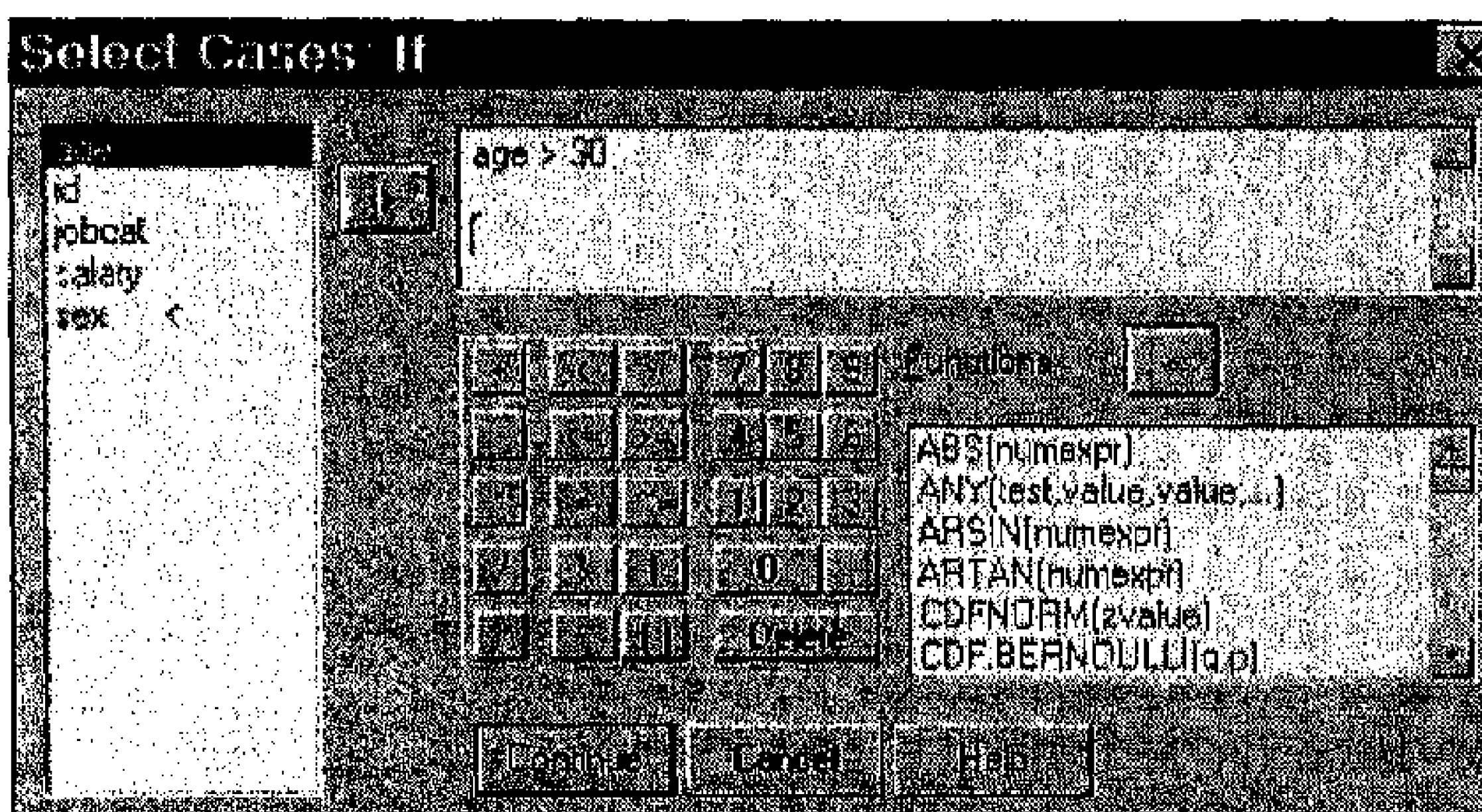
يزود هذا الخيار اختيار (انتقاء) حالات تنطبق عليها شروط معينة. فمثلاً نريد اختيار الحالات (الموظفين) الذين أعمارهم تزيد على سن معين أو ضمن مدى معين.

مثال: اختر الحالات (الموظفين) الذين أعمارهم فوق ٣٠ سنة من الملف Bank. ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر فوق الأمر Select Cases من قائمة Data ليظهر مربع حوار Select Cases If المبين في الشكل (٣-١٦).

٢. اختر If Condition is Satisfied.

٣. انقر فوق If، فيظهر مربع حوار Select Cases: If كما في الشكل (٣-١٦).



الشكل (٣-١٦): مربع If

ادخل الشرط إلى المربع: $age > 30$ انظر الشكل (٣-١٦). ثم انقر فوق

.Continue

٤. انقر فوق OK.

سوف تظهر شاشة البيانات المبينة في الشكل (٣-١٧)، والتي تحتوي على الحالات التي تم اختيارها (Selected) وكذلك الحالات التي لم يتم اختيارها Not Selected تحت المتغير filter-\$ الذي قام SPSS بإنشائه.

bank - SPSS Data Editor				
File Edit View Data Transform Statistics Graphs Window Help				
1:filter_\$				
	sex	age	jobcat	filter_\$
1	m	22	programmer	Not Selected
2	f	21	programmer	Not Selected
3	m	31	operator	Selected
4	m	31	programmer	Selected
5	f	42	operator	Selected
6	m	30	manager	Not Selected
7	m	37	operator	Selected
8	f	40	programmer	Selected

الشكل (٣-١٧): البيانات التي تم اختيارها

تمرين ٣-٤

اختر الحالات (الطلاب) الذين أعمارهم أكثر من 20 سنة من ملف Students.

٢- اختيار جزء عشوائي Random Samples of Cases

تستطيع عن طريق هذا الخيار اختيار جزء من الحالات بشكل عشوائي.

مثال: اختر الحالات من 3 إلى 6 من الملف Bank.

١. انقر فوق الأمر Select Cases من قائمة Data.

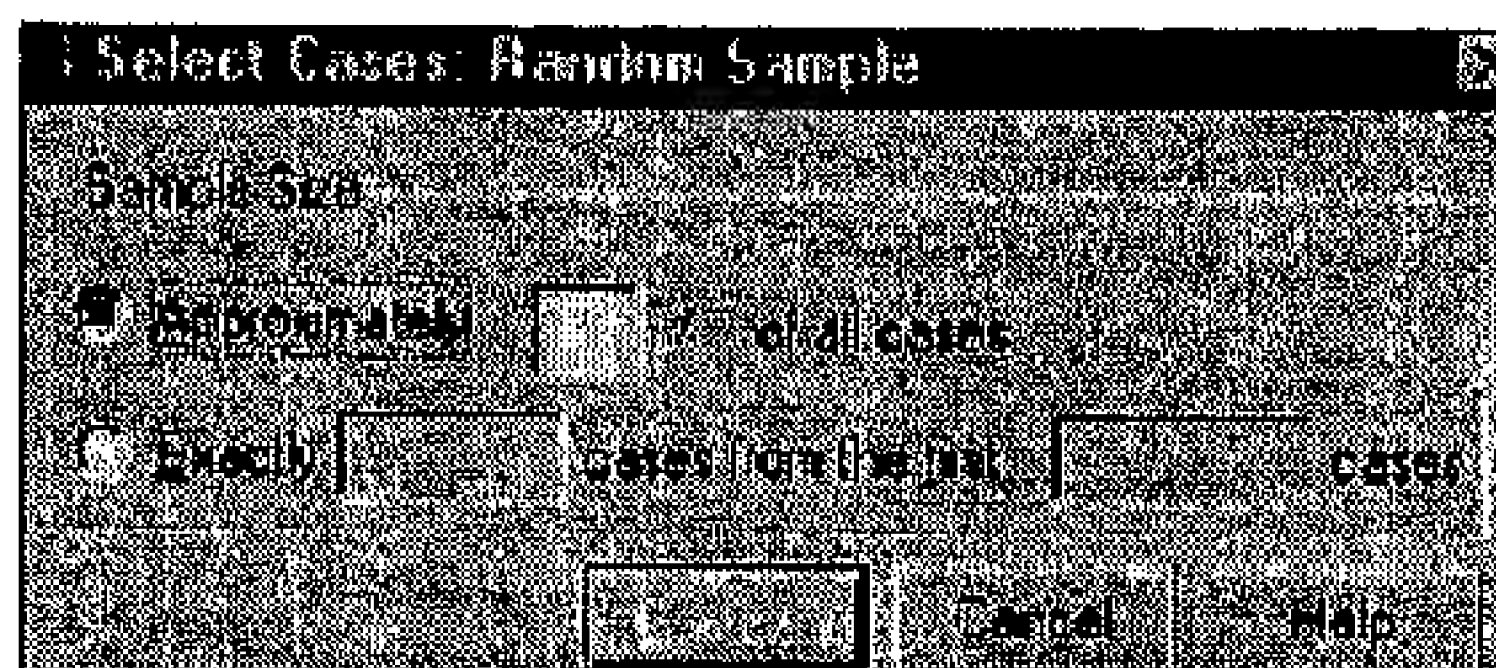
٢. من مربع الحوار المبين في الشكل (٣-١٥) اختر Random samples of

cases.

٣. انقر فوق Sample ليظهر مربع حوار Random Sample المبين في

الشكل (٣-١٨).

٤. ادخل القيمة 30، في مربع Approximately ثم انقر فوق Continue وبعدها انقر فوق OK من قائمة Select Cases.



الشكل (٣-١٨): مربع خيار Random Sample

سوف تجد أن SPSS قد قام باختيار الحالات 1 و 4 و 5 كما هو مبين بالشكل (٣-١٩).

كذلك فانك تستطيع اختيار Exactly من مربع Random Sample لإدخال عدد الحالات التي ترغب في اختيارها.

bank - SPSS Data Editor					
File Edit View Data Transformation Statistics Graphs Utilities Window Help					
3:age					
	id	salary	sex	age	filter \$
1	101	380	m	22	1
2	102	360	f	21	0
3	103	210	m	31	0
4	104	320	m	31	1
5	105	200	f	42	1
6	106	450	m	30	0
7	107	180	m	37	0
8	108	360	f	40	0

الشكل (٣-١٩): اختيار الحالات

٣ - اختيار حالات تقع ضمن مدى معين Select Cases: Range

تستطيع عن طريق هذا الخيار اختيار حالات تقع ضمن مدى معين Range، مثلاً حسب أرقام الحالات أو حسب التاريخ أو حسب الوقت.

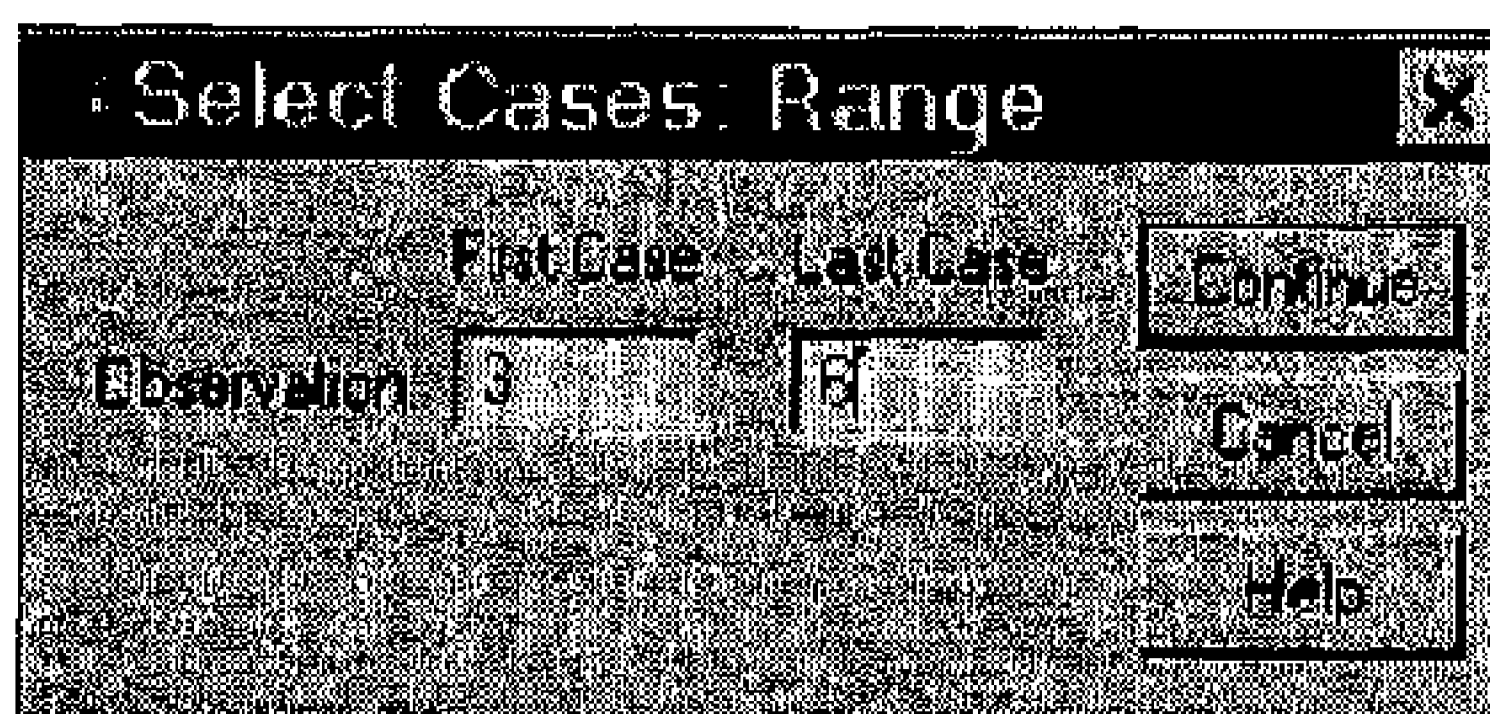
مثال: اختر الحالات من 3 إلى 6 من الملف Bank.

١. انقر فوق الأمر Select Cases من قائمة Data.

٢. من مربع الحوار المبين في الشكل (٣-١٥) اختر Based on time or case

range.

٣. انقر فوق Range ليظهر مربع حوار Range المبين في الشكل (٣-٢٠).



الشكل (٣-٢٠): مربع حوار Range

٤. ادخل القيمة 3 في مربع First Case (3 للحد الأدنى، و 6 للحد الأعلى في

مثالنا) وادخل القيمة 6 في مربع Last Case ثم انقر فوق Continue، وبعدها

انقر فوق Select Cases OK.

سوف تشاهد أن الحالات التي لم يتم اختيارها قد رسم خط مائل على أرقام

حالاتها، كما هو في الشكل (٣-٢١).

	sex	age	jobcat
1	m	22	programmer
2	f	21	programmer
3	m	31	operator
4	m	31	programmer
5	f	42	operator
6	m	30	manager
7	m	37	operator
8	f	40	programmer

الشكل (٣-٢١): الحالات المختارة

٤- تصفية حالات معينة Use Filter Variable

تستطيع من خلال هذا الأمر اختيار الحالات التي لا تساوي قيمها في هذا المتغير صفراً وتحذف الحالات التي تساوي قيمها الصفر.

ملاحظة: تستطيع اختيار أمر Select All من مربع حوار Select Cases للتخلص من أي شرط سابق.

٣-١ تجميع (تلخيص) الحالات Aggregate

لا تكون وحدة التحليل في الدراسة -في كثير من الأحيان- حالة مفردة، وإنما مجموعة من الحالات التي تشترك بصفة معينة، وإذا كانت الحالات لدينا هم طلاب مدارس مثلاً وكانت وحدة التحليل هي المدرسة وليس الطالب فإننا بحاجة إلى حساب متوسط إجابات طلاب كل مدرسة لتمثل بمتوسطاتها تلك المدرسة، ومن ثم تدخل المتوسطات ليتم تحليلها لاحقاً. إلا أن عملية حساب متوسطات طلاب كل

مدرسة على حدة نحتاج إلى إدخال استجابات الطلاب إلى النظام مع تحديد المدرسة التي ينتمي إليها ذلك الطالب. وبعد حساب هذه المتوسطات يجب إعادة إدخالها إلى النظام ليتم تحليلها. وقد اختصر برنامج SPSS الخطوة الأخيرة تسهيلاً على المستخدم وذلك من خلال الإجراء **تجميع الحالات Aggregate**، حيث يقوم البرنامج بحساب متوسطات طلبة كل مدرسة ويضع النتائج في ملف جديد تمهيداً للتحليل. وفي هذا المثال لدينا المدخلات التالية لعملية التجميع:

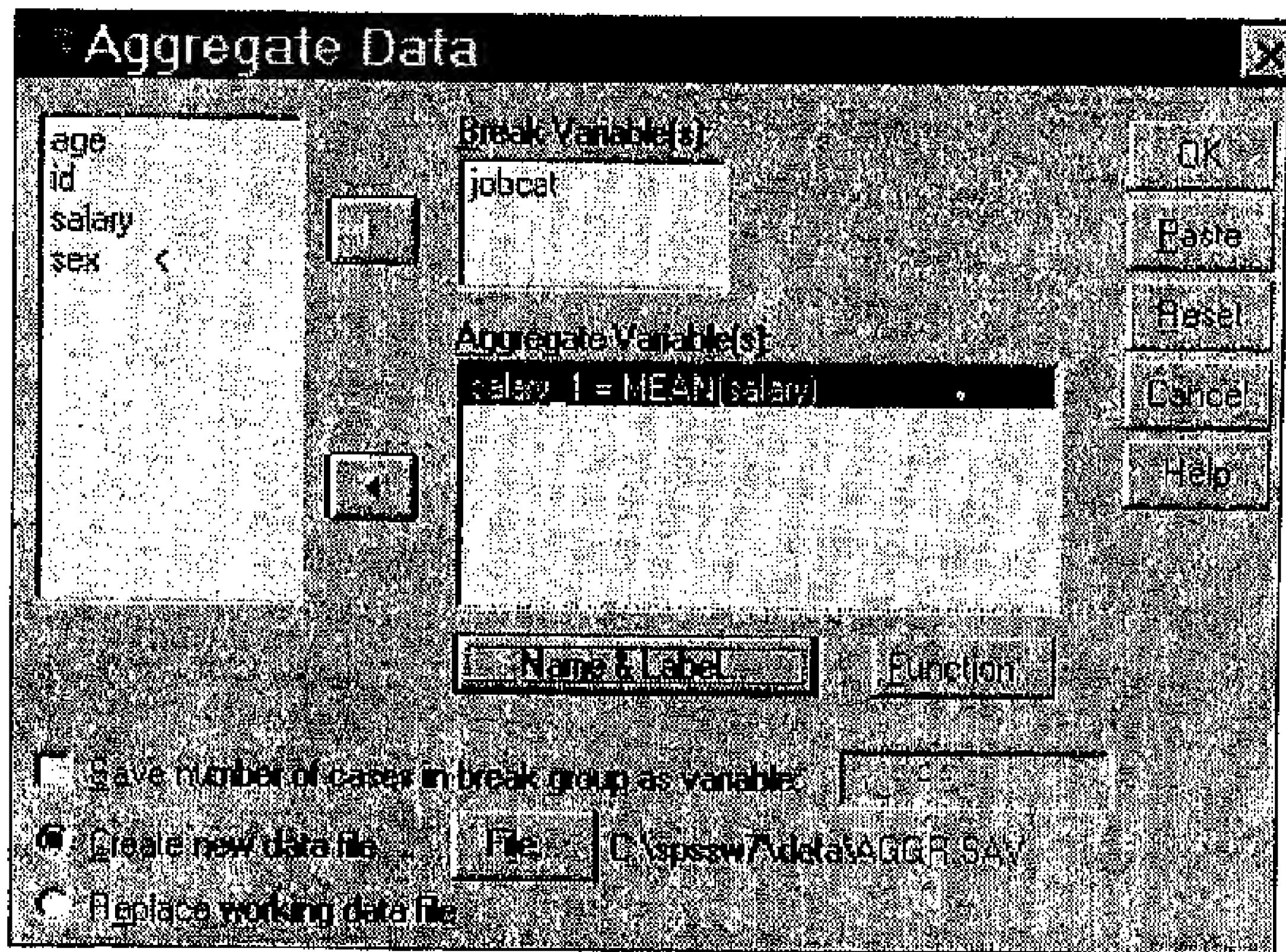
١. متوسط طلبة المدارس الذي يسمى بدالة **التجميع Function** ويمكن اختياره من خلال مفتاح **Function** المبين في الشكل (٣-٢٢).

٢. متغير المدرسة الذي يحدد كيفية تجميع الحالات، ويسمى **متغير التقسيم Breaking Variable**، وهو دائماً متغير ذو عدد قليل من الفئات، ويمكن اختيار أكثر من متغير تقسيم.

٣. المتغيرات التي ستستخدم لعملية التجميع (معدل الطلبة مثلاً)، وهو المتغير الذي سيتم حساب متوسطه لطلبة مدرسة ما.

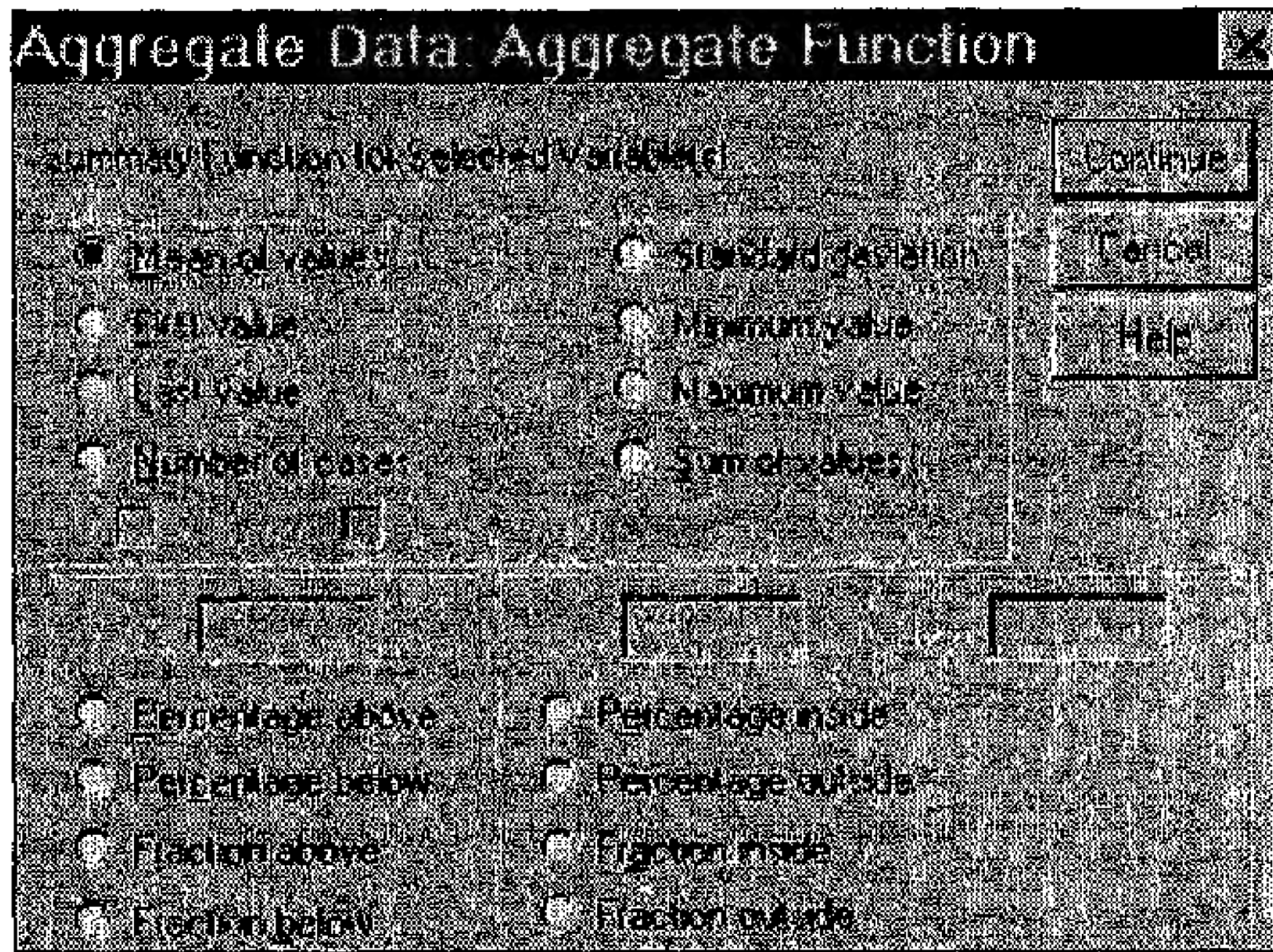
مثال: أوجد الوسط الحسابي لرواتب كل من المديرين والمبرمجين والمشغلين في الملف **Bank**. هنا، نختار **Jobcat** ليكون المتغير الفاصل **Breaking Variable**.

١. انقر فوق **Aggregate** من قائمة **Data** ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل (٣-٢٢).



الشكل (٣-٢٢): مربع حوار Aggregate Data

٢. اختر Jobcat وانقله بواسطة السهم العلوي إلى مربع Break Variable.
٣. ضع المتغير Salary في مربع Aggregate Variable(s). لاحظ أن SPSS قد أعطى اسماً للمتغير الذي سيتم حسابه متبوعاً بـ "1-" ويمكنك تغييره عن طريق الزر (Name & Label) وإعطائه الاسم الذي تريد.
٤. انقر فوق Function ليظهر مربع الفحص Aggregate Functions المبين في الشكل (٣-٢٣).



الشكل (٣-٢٣): مربع حوار Aggregate Function

٥. اختر Mean of Values ثم اضغط Continue.
٦. انقر فوق زر File لاختيار اسم الملف الذي ستضع فيه النتائج. لاحظ أن SPSS اختار اسم Aggr والذي يمكنك تغييره حسب حاجتك.
٧. انقر فوق OK.

الآن افتح الملف Aggr (الذي تم تحديد اسمه عند النقر على زر File في الخطوة رقم ٦ أعلاه) من خلال قائمة File. سوف تظهر بيانات الملف في شكل (٣-٢٤). لاحظ المتغير Salary-1 الذي يحتوي على الوسط الحسابي Mean لكل من المديرين والمبرمجين والمشغلين.

File Edit View Data Transform Statistics Graphs			
1:jobcat			
	jobcat	salary_1	
1	manager	450.00	
2	programmer	356.34	
3	operator	197.46	

الشكل (٣-٢٤): نتائج تجميع الحالات

تمرين ٣-٦

استخدم الأمر Aggregate لحساب الانحراف المعياري لأعمار كل من الإنساث والذكور في الملف Students.

٣-١١ استيراد وتصدير البيانات Exporting and Importing Data

تعتبر عملية الحصول على البيانات من الأولويات التي تشغل بال الباحثين. ولكن ليس بالضروري أن تكون هذه البيانات مخزنة في ملفات SPSS، إذ قد تكون ضمن بيئة النوافذ Windows مثل ملفات Excel أو Access وغيرها.

كذلك، فانك قد تحتاج إلى تخزين بياناتك التي قمت بمعالجتها في تطبيقات أخرى مثل Excel. لذلك يوفر نظام SPSS إمكانية تصدير البيانات التي يتعامل بها إلى أنظمة أخرى Exporting Data، وكذلك استيراد بيانات من أنظمة أخرى Importing Data. ويوضح الجدول (٣-١) أنواع الملفات التي يتعامل معها SPSS.

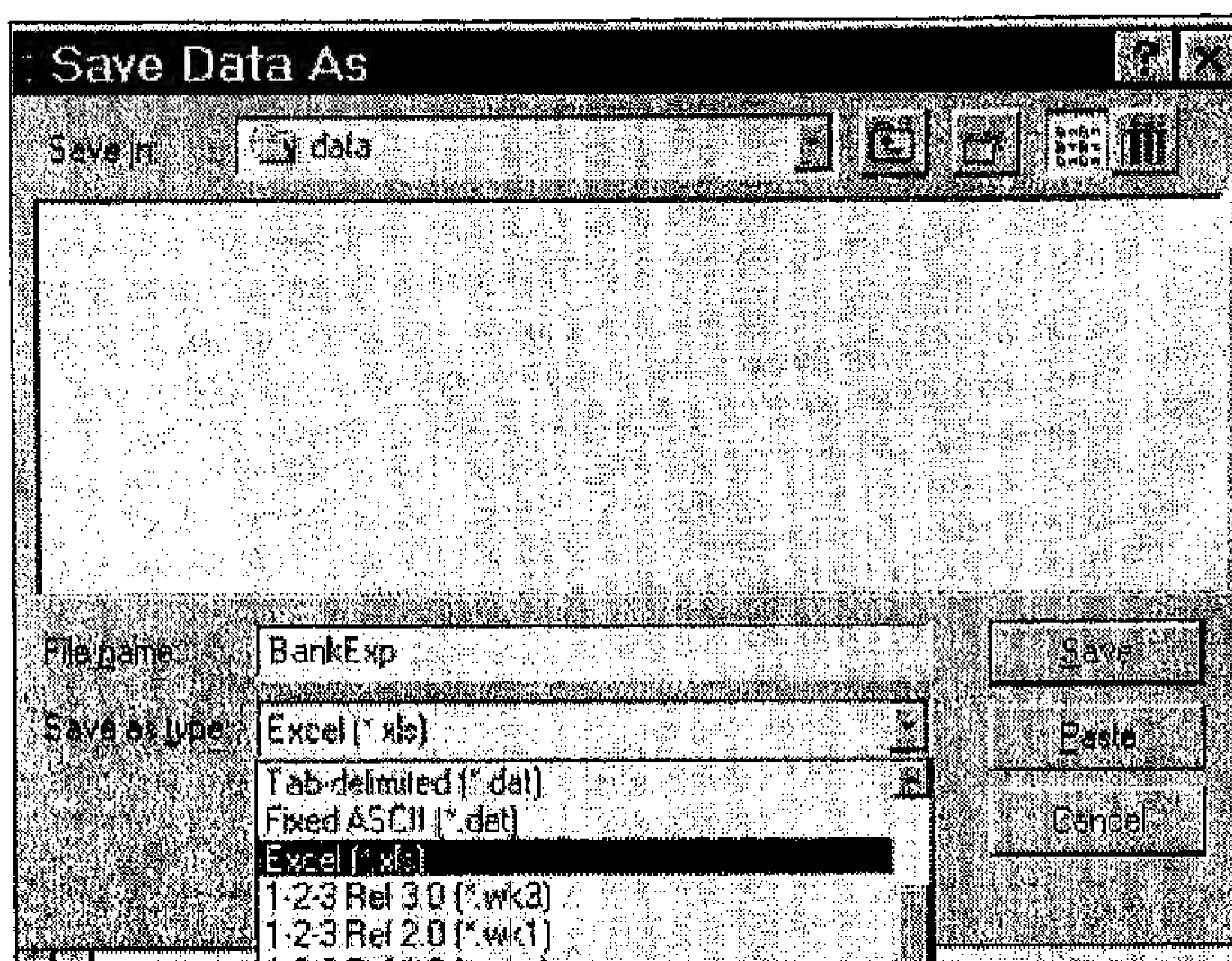
Application	Extension
SPSS/C+	.sys
SPSS Portable	.sys
Tab Delimited	.dat
Fixed ASCII	.dat
Excel	.xls
1-2-3 Release 3.0	.wk3
1-2-3 Release 2.0	.wk1
1-2-3 Release 1.0	.wks
Sylk	.slk
dBase IV	.dbf
dBase III	.dbf
dBase II	.dbf

جدول (٣-١): أنواع الملفات

٣-١-١ تصدير البيانات *Exporting Data*

إذا أردت تخزين ملف Bank من تطبيق SPSS إلى BankExp في تطبيق اكسل اتبع الخطوات التالية:

١. بعد فتح الملف Bank انقر على Save As من قائمة File ليظهر مربع حوار Save Data As المبين في الشكل (٣-٢٥).



الشكل (٣-٢٥): مربع حوار Save Data As

٢. من المربع حدد نوع الملف (Excel لملفات Excel).
٣. انقر فوق موافق OK. سوف ينشأ ملف جديد اسمه BankExp.xls الذي يستطيع تطبيق Excel التعرف عليه.
٤. افتح تطبيق Excel.
٥. انقر فوق Open من قائمة File في Excel وافتح الملف BankExp.xls.

٢-١-٣ استيراد البيانات Importing Data

تستطيع استيراد البيانات من بعض التطبيقات التي يشبه تنظيمها تنظيم برنامج SPSS كالموجودة في الجدول (٣-١ أعلاه) إلى SPSS. باتباع الخطوات التالية:
انقر قائمة File ثم انقر Open.

٢. انقر السهم الى يمين قائمة **File of Type** ستظهر لك قائمة بانواع الملفات التي يمكن لبرنامج SPSS التعامل معها، اختر بالنقر على نوع الملف الذي تريد فتحه.

٣. حدد المكان الموجود عليه الملف الذي تريد فتحه ، وذلك باختيار المكان مسبقاً قائمة **Look in**.

٤. انقر اسم الملف الذي تريد فتحه، مثلاً (BankExp.xls) ثم انقر فوق **Ok**.
ستجد الملف أمامك في شاشة SPSS.

الفصل الرابع

قائمة التحويلات Transformation

٤-١ التحويلات TRANSFORMATIONS

التحويلات Transformation هي عملية إنشاء متغير جديد من خلال المتغيرات الموجودة سابقاً.

ففي الامتحان المكون من ١٠ أسئلة في اللغة العربية، وبعد أن يقوم المدرس بتصحيح الأوراق يضع علامة على كل سؤال (متغير)، ومن ثم يقوم بجمع العلامات على الأسئلة العشرة لتمثل تحصيل هذا الطالب في اللغة العربية. وعملية حساب مجموع العلامات (متغير جديد) للأسئلة العشرة تسمى **تحويلاً Transformation**، حيث استخدمت المتغيرات الموجودة (العشرة أسئلة) لحساب **Compute** متغير جديد (العلامة الكلية للطالب).

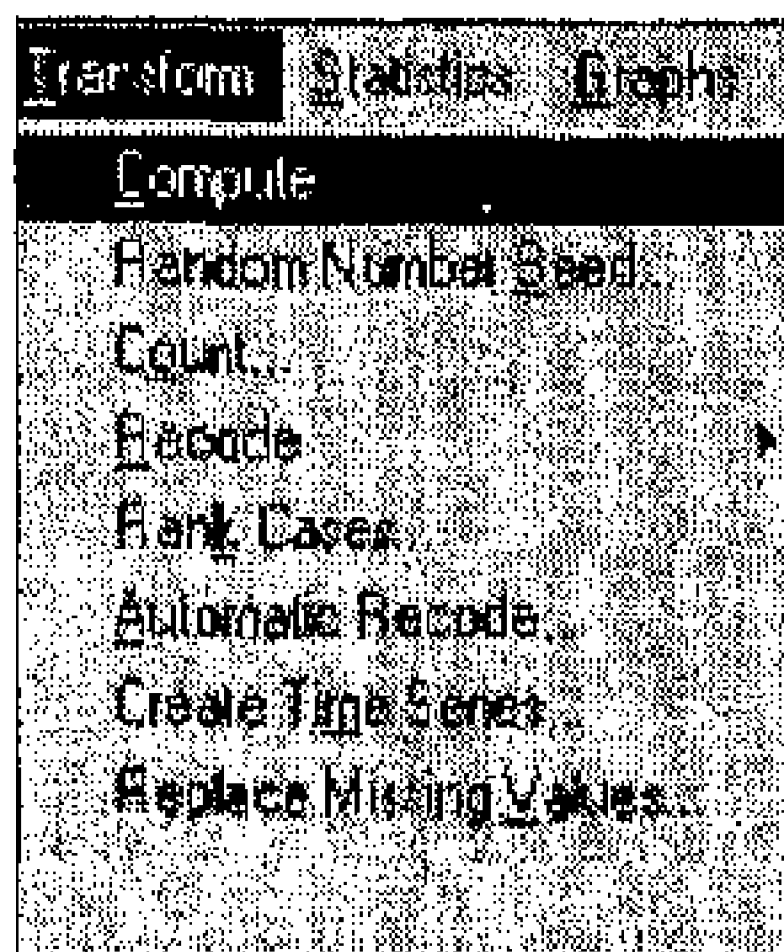
وعندما تأخذ امتحانا موضوعياً في الرياضيات فإن المدرس سيقوم بتصحيح الإجابات حسب مفتاح التصحيح بحيث يأخذ الطالب علامة إذا أجاب إجابة صحيحة وصفرأ إذا أجاب إجابة خاطئة، وهذه العملية تسمى أيضاً عملية **تحويل Transformation** أيضاً إلا أنها من نوع إعادة الترميز Recode. فإذا كانت الإجابة أ = ١ والإجابة ب = ٢ والإجابة ج = ٣ والإجابة د = ٥ عندما أدخلت إلى البرنامج فمن الممكن أن نعطي التعليمات التالية للبرنامج ليقيم بتصحيح الاختبار بدلاً عنا.

إذا كانت إجابة السؤال ١ = ٢ (الإجابة الصحيحة) فإن إجابة السؤال ١ = ١

وإذا كانت إجابة السؤال ١ \neq ١ فإن إجابة السؤال ١ = صفر
وكاننا حولنا الرقم ٢ في السؤال ١ إلى ١ وبقية القيم إلى صفر.

وهذه العمليات وغيرها تسمى تحويلًا Transformation، وهي مستخدمة
كثيراً في برنامج SPSS بحيث نقوم بإنشاء متغيرات جديدة نحتاجها في عملية
تحليل البيانات.

والآن سنتحدث عن قائمة التحويل Transform المبينة في الشكل (٤-١).



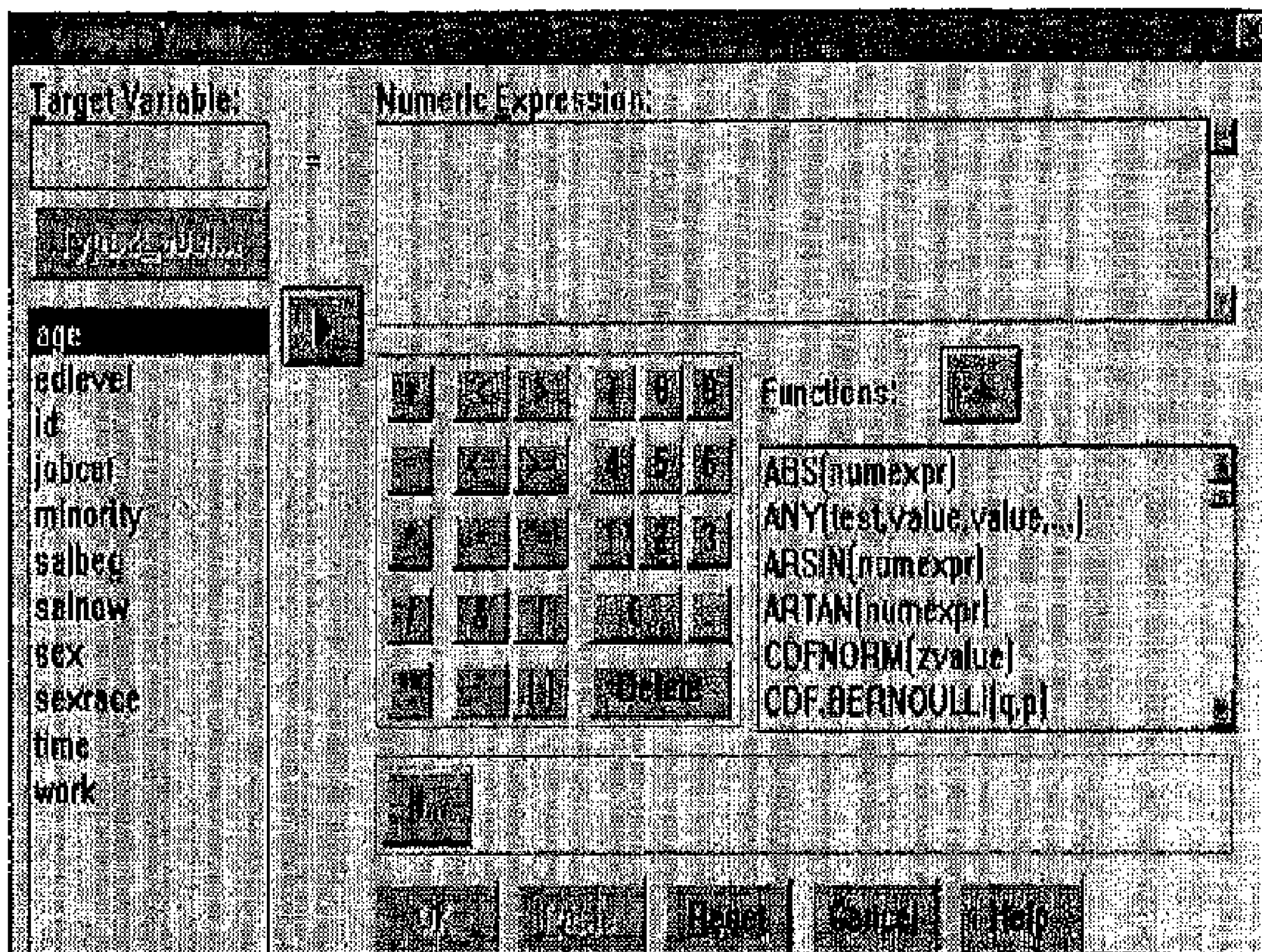
الشكل (٤-١): قائمة Transform

٤-٢ العمليات الحسابية Compute

يسمح نظام SPSS بالقيام بالعمليات الحسابية المختلفة على البيانات المخزنة
وذلك عن طريق إدخال المعادلات المناسبة.

وتستطيع كتابة هذه المعادلات إما عن طريق لوحة المفاتيح أو باستخدام

الآلة الحاسبة Calculator الموجودة داخل مربع حوار Compute Variable
الشكل (٤-٢) الذي تحصل عليه بالنقر فوق الأمر Compute من قائمة
Transform، كذلك باستطاعتك استخدام الدوال الرياضية Functions أو استخدام
العلاقات المنطقية من خلال جملة IF. والمثال التالي يوضح كيفية استخدام أمر
Compute.



الشكل (٤-٢): مربع الحوار Compute Variable

أدخل البيانات التالية التي تخص موظفي إحدى الشركات، ومخزنة كما في الشكل (٤-٣).

	id	hoursw	age	salary	var
1	628	30	29	200	
2	630	60	40	320	
3	632	45	31	300	
4	633	55	36	400	
5	635	60	42	350	

الشكل (٤-٣): بيانات الموظفين

فإذا أردنا أن نحسب صافي الراتب بعد اقتطاع الضريبة (كما في هذا المثال) Netsal ، فإننا ننقر على Compute من قائمة Transform ثم ندخل اسم المتغير Netsal في مربع Target Variable، ونكتب معادلة حساب صافي الراتب في مربع Numeric Expression كما في الشكل (٤-٤) ونختار OK.

Compute Variable	
Target Variable:	Numeric Expression:
netsal	salary - (0.05 * salary)
Type & Label:	

الشكل (٤-٤): معادلة حساب صافي الراتب

نتيجة لذلك نجد أن عموداً جديداً قد ظهر ويحتوي على صافي الراتب لكل موظف باسم Netsal، كما في الشكل (٤-٥).

	id	hours	age	salary	netsal	var
3	632	45	31	300	285.00	
4	633	55	36	400	380.00	
5	635	60	42	350	332.50	
6	637	40	30	200	190.00	

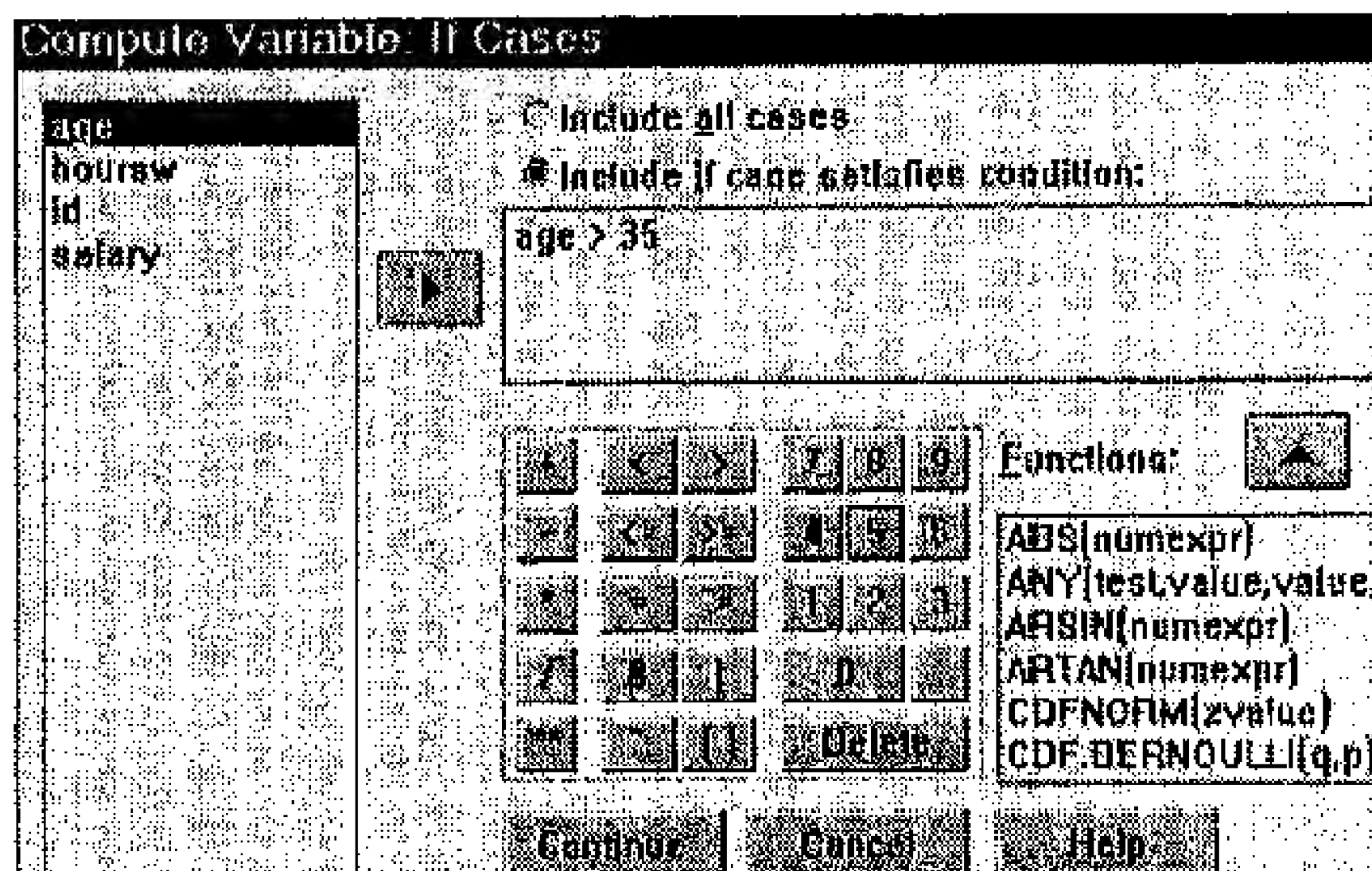
الشكل (٤-٥): ناتج عملية خصم الضريبة

٤-٢-١ استخدام الجمل الشرطية IF

كذلك فإنك تستطيع استخدام العلاقات المنطقية أو جملة الشرط If إذا أردت تخصيص عملية معينة في بعض الحالات. فمثلاً، إذا أردت زيادة رواتب الموظفين

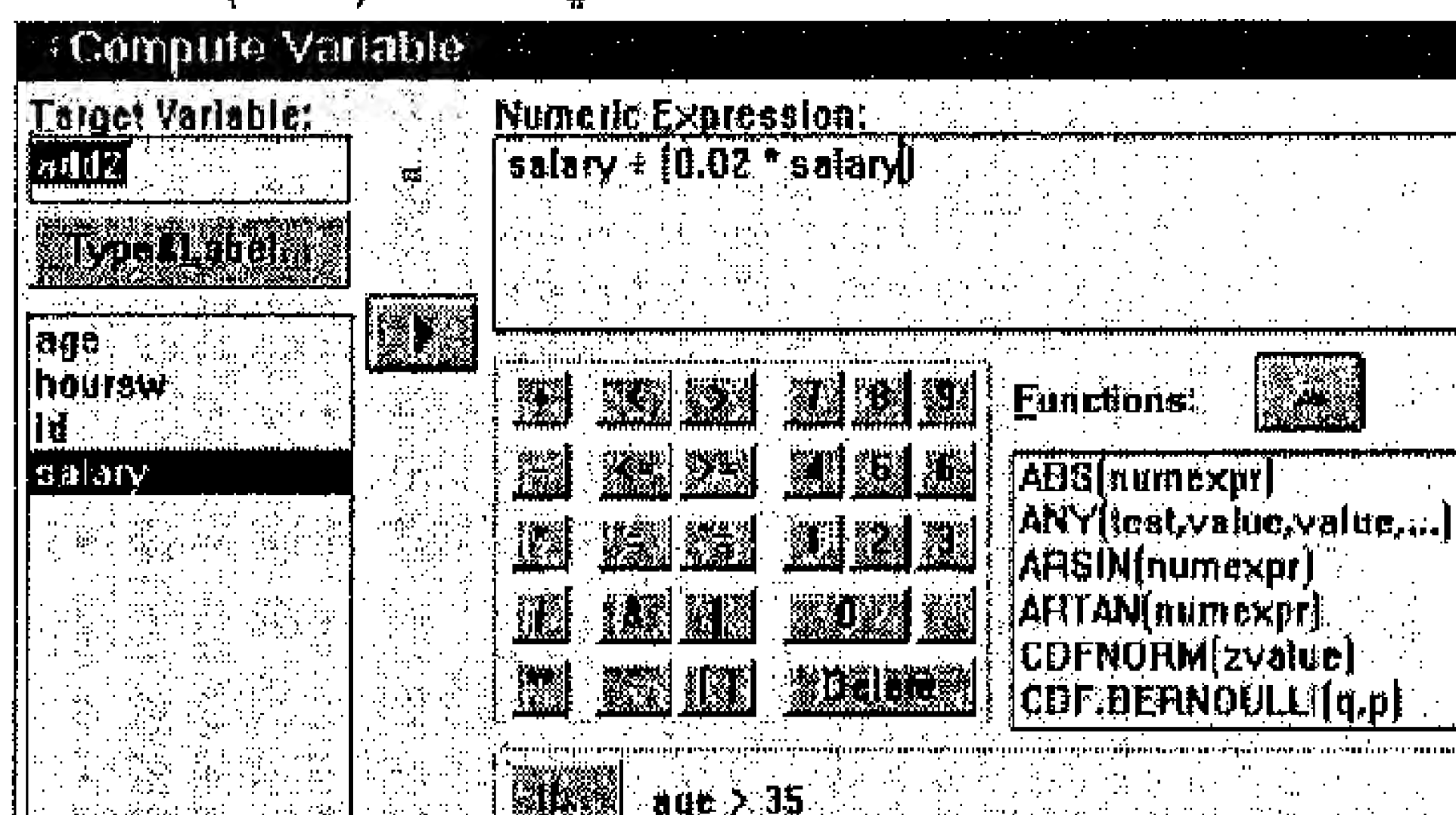
الذين تزيد أعمارهم على ٣٥ سنة بمقدار ٢% في متغير جديد اسمه add2، فعليك إتباع الخطوات التالية:

١. أنقر على مربع If لتنتقل إلى شاشة If شكل (٤-٦). في مربع الحوار Compute Variable ضع الشرط وهو $age > 35$.



الشكل (٤-٦): شاشة If

٢. أنقر على Continue لتعود إلى الشاشة السابقة، وأدخل اسم المتغير الجديد Add2 في مربع Target Variable وكذلك معادلة زيادة الراتب في مربع Numeric Expression ونختار OK كما هو في الشكل (٤-٧).



الشكل (٤-٧): كتابة معادلة إضافة الراتب

ستظهر شاشة محرر البيانات التي تحتوي على العمود Add2 كما في الشكل (٨-٤). لاحظ أن زيادة الراتب قد حدثت فقط للذين تجاوزت أعمارهم ٣٥ سنة.

	id	height	age	salary	add2	
1	828	30	29	200		
2	830	60	40	320	328.40	
3	832	45	31	300		
4	833	55	36	400	408.00	
5	835	60	42	360	367.00	

الشكل (٨-٤): زيادة الرواتب للذين أعمارهم فوق ٣٥ سنة

أما إذا كان Target Variable قيمة غير رقمية، فيجب اختيار Type & Label لتحديد طول المتغير، ومن ثم متابعة الخطوات كما هي أعلاه.

تمرين ٢-٤

إذا أردنا حساب المتغير Add3 الذي يحتوي على زيادة رواتب الموظفين ذوي الأعمار الأكبر من ٣٥ سنة بنسبة ٠.٢. وزيادة رواتب الموظفين ذوي الأعمار الأقل من ٣٥ سنة بنسبة ٠.١. فكيف سنقوم بذلك.

٢-٢-٤ استخدام الدوال Functions

يوفر SPSS أكثر من ٧٠ دالة مختلفة منها الدوال الحسابية، والإحصائية ودوال التوزيع وغيرها. والمثال التالي يوضح استخدام إحدى الدوال الرياضية SUM لحساب مجموع علامات طالب، First و Second و Final كما في الشكل (١٠-٤) وتخزينها في متغير جديد Tot.

	id	first	second	final	Tot
1	98100	17	20	40	
2	98460	21	22	43	
3	98610	13	15	35	

الشكل (٩-٤): علامات الطلاب

١. اختر الأمر Compute من قائمة Transform فيظهر مربع حوار Compute Variables كما في الشكل (١٠-٤).

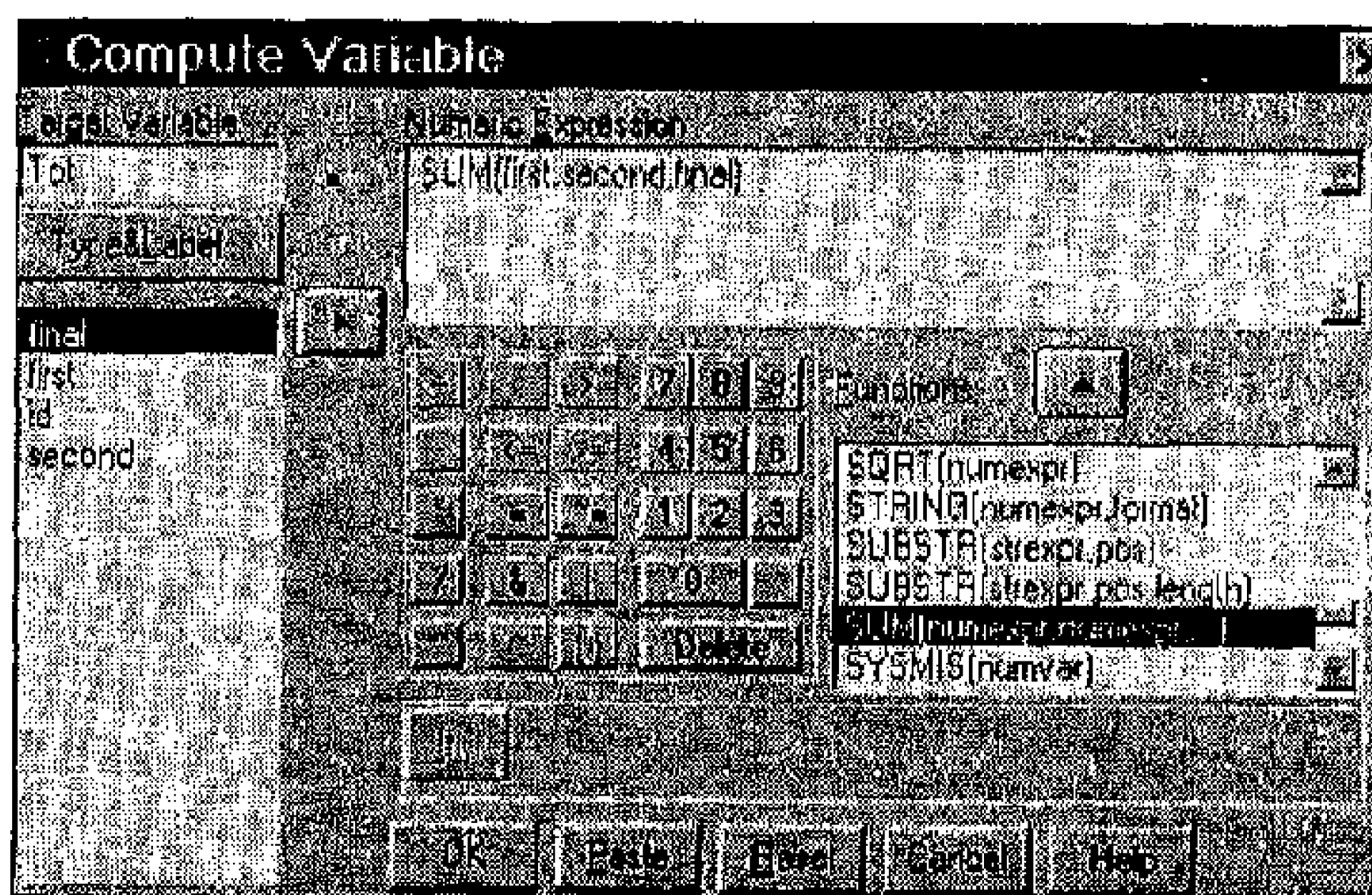
٢. ادخل Tot في مربع Target Variables.

٣. في مربع Functions، حدد الدالة المطلوبة (Sum في مثالنا).

٤. انقر على السهم الموجود إلى يمين كلمة Functions. ستظهر الدالة في مربع Numeric Expression.

٥. ادخل القيم First و Second و Final داخل القوس للدالة Sum.

٦. انقر فوق OK.



الشكل (١٠-٤): اختيار الدوال Functions

لاحظ أن المتغير الجديد Tot قد ظهر على شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (٤-١١) مع باقي البيانات السابقة، ويحتوي هذا المتغير على مجموع القيم First و Second و Final.

	id	first	second	final	tot
1	98100	17	20	40	77
2	98460	21	22	43	86
3	98610	13	15	35	63

الشكل (٤-١١): شاشة إدخال البيانات الناتجة

تمرين ٣-٤

احسب الوسط الحسابي لعلامات الطالب في الملف Students.

٣-٤ حساب عدد القيم المتشابهة Count

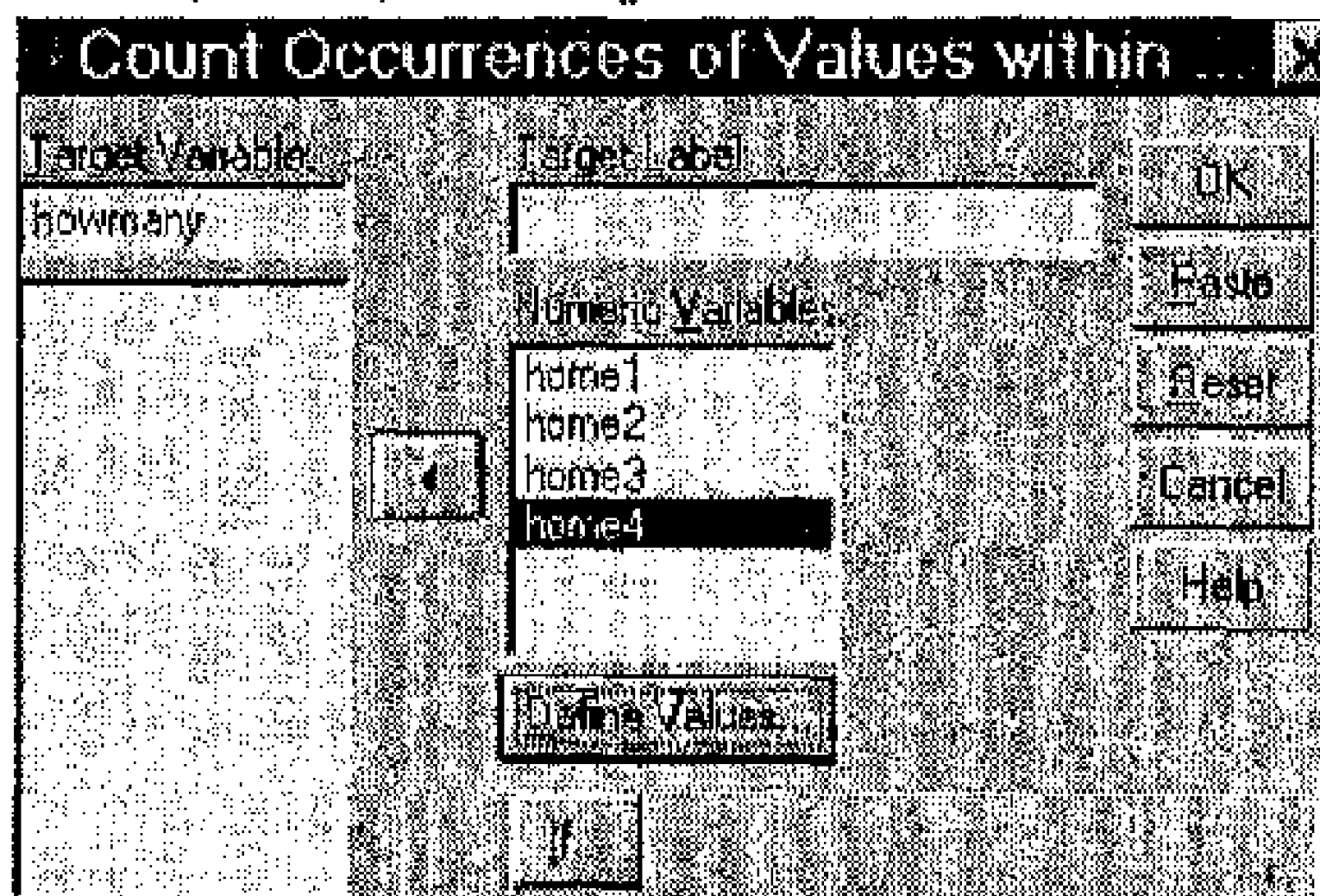
يستخدم الأمر Count لحساب عدد القيم (المتشابهة) لقائمة من المتغيرات لكل فرد من افراد العينة.

مثال: البيانات المبينة في الشكل (٤-١٢) تمثل الواجبات الدراسية لفصل دراسي. والمتغيرات home1 و home2 و home3 و home4 تمثل الواجب الأول والثاني والثالث والرابع على التوالي. احسب عدد الواجبات التي قام الطالب بتسليمها، إذا كانت القيمة 1 تعني أن الطالب قام بتسليم الواجب.

	home1	home2	home3	home4
1	1	0	1	1
2	0	0	1	1
3	0	0	0	1
4	1	1	1	1

الشكل (٤-١٢): بيانات الواجبات الدراسية

- ولحساب عدد الواجبات التي تم تسليمها، نقوم بالخطوات التالية:
١. انقر فوق الأمر **Count** من قائمة **Transform**، فيظهر مربع حوار **Count Occurrences of values** كما في الشكل (١٣-٤).

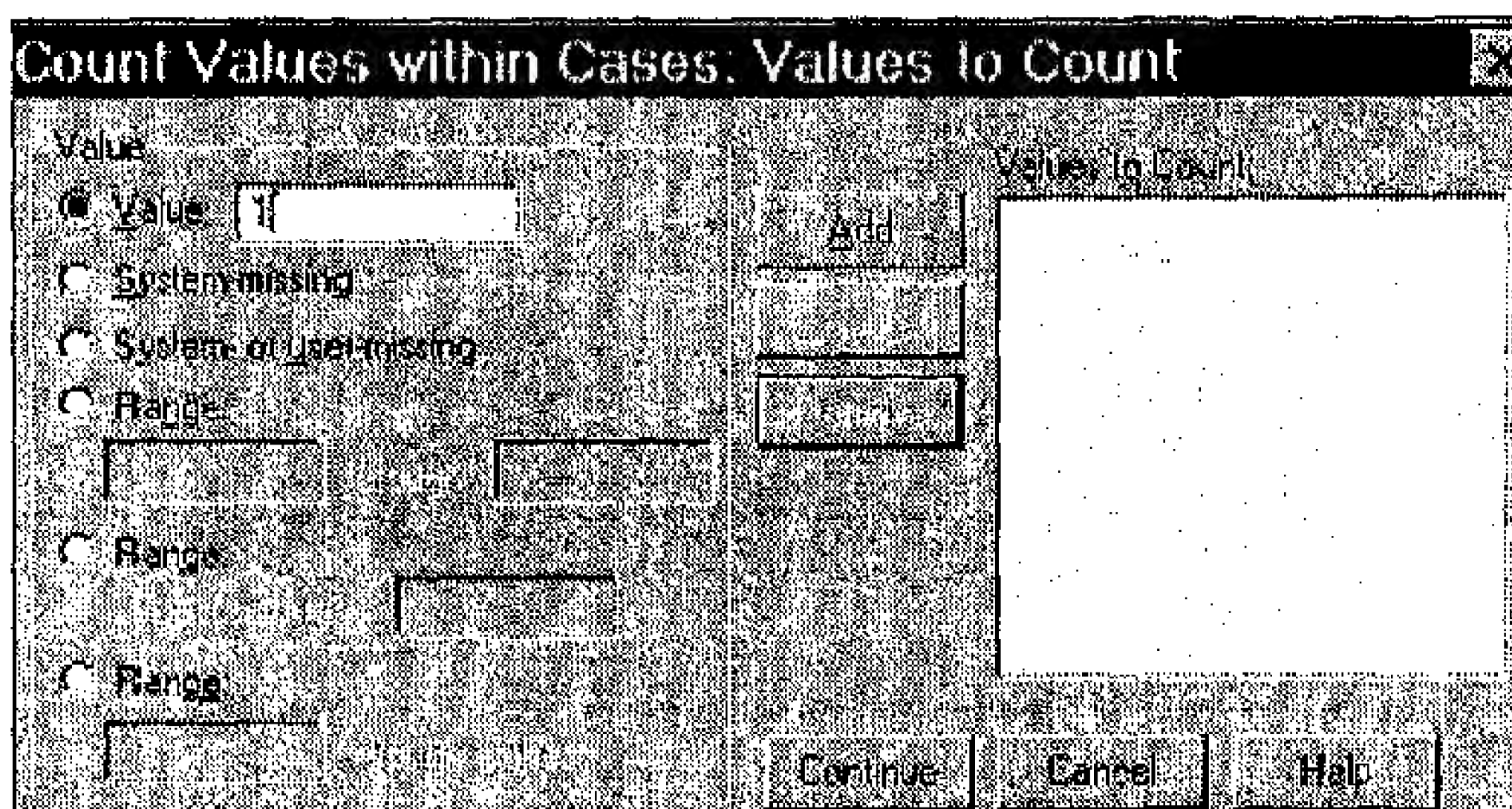


الشكل (١٣-٤): مربع حوار **Count Occurrences of Values**

٢. ادخل اسم المتغير الجديد **Howmany** في مربع **Target Variable**.
٣. بواسطة السهم انقل القيم من **home1** إلى **home4** إلى مربع

.Numeric Variables

٤. انقر فوق مربع **Define Values** ليظهر مربع حوار **Count Values within cases** كما في الشكل (١٤-٤).



الشكل (٤-١٤): مربع حوار Count Values Within Cases

٥. ادخل القيم التي ستدخل في الحساب (الرقم 1 في مثالنا). في مربع Value.
٦. انقر فوق Add.
٧. انقر فوق Continue ومن ثم اختر OK. سيظهر عدد الواجبات التي قدمها كل طالب في العمود Howmany كما في الشكل (٤-١٥).

	home1	home2	home3	home4	howmany
1	1	0	1	1	3
2	0	0	1	1	2
3	0	0	0	1	1
4	1	1	1	1	4

الشكل (٤-١٥): عدد الواجبات لكل طالب

تمرين ٤-٥

- إذا كانت البيانات التالية تمثل إجابات الطلاب لنموذج، والإجابة تكون (1) لا نعم و (0) لا. احسب عدد الإجابات (نعم) في النموذج لكل طالب.

	ld	ans1	ans2	ans3	ans4	ans5
1	1001	1	0	0	0	1
2	1002	1	1	1	0	1
3	1003	1	0	1	1	0
4	1004	0	1	0	1	1
5	1005	1	1	1	0	1
6	1006	0	0	1	0	0
7	1007	0	0	0	1	1
8	1008	1	1	1	1	1

٤-٤ إعادة الترميز Recode

نحتاج في كثير من الأحيان إلى ترميز المتغيرات في مجموعات حسب قيم معينة. فمثلاً، إذا أردنا ترميز الرواتب في مجموعات، كل مجموعة تحتوي على عدد من الرواتب تبدأ بحد أدنى وتنتهي بحد أعلى في كل مجموعة، فإن ذلك يتطلب جهداً كبيراً وخصوصاً إذا كان عدد الحالات كبيراً. ومن جهة أخرى، قد نحتاج إلى إعادة ترتيب المجموعات بشكل آخر أو عكسي مثلاً. ويوفر نظام SPSS إمكانية لترميز المتغيرات أو إعادة الترميز عن طريق الخيار Recoding.

Untitled - SPSS Data Editor							
File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help							
1:1d							
	id	salary	sex	age	lnbcat		
1	101	380	m	22	2		
2	102	360	f	21	2		
3	103	210	m	31	3		
4	104	320	m	31	2		
5	105	200	f	42	3		
6	106	450	m	30	1		
7	107	180	m	37	3		
8	108	360	f	40	2		

الشكل (٤-١٦): بيانات الموظفين

مثال: اعتبر البيانات المدخلة في شكل (٤-١٦) وقم بترميز الرواتب حسب التصنيف التالي:

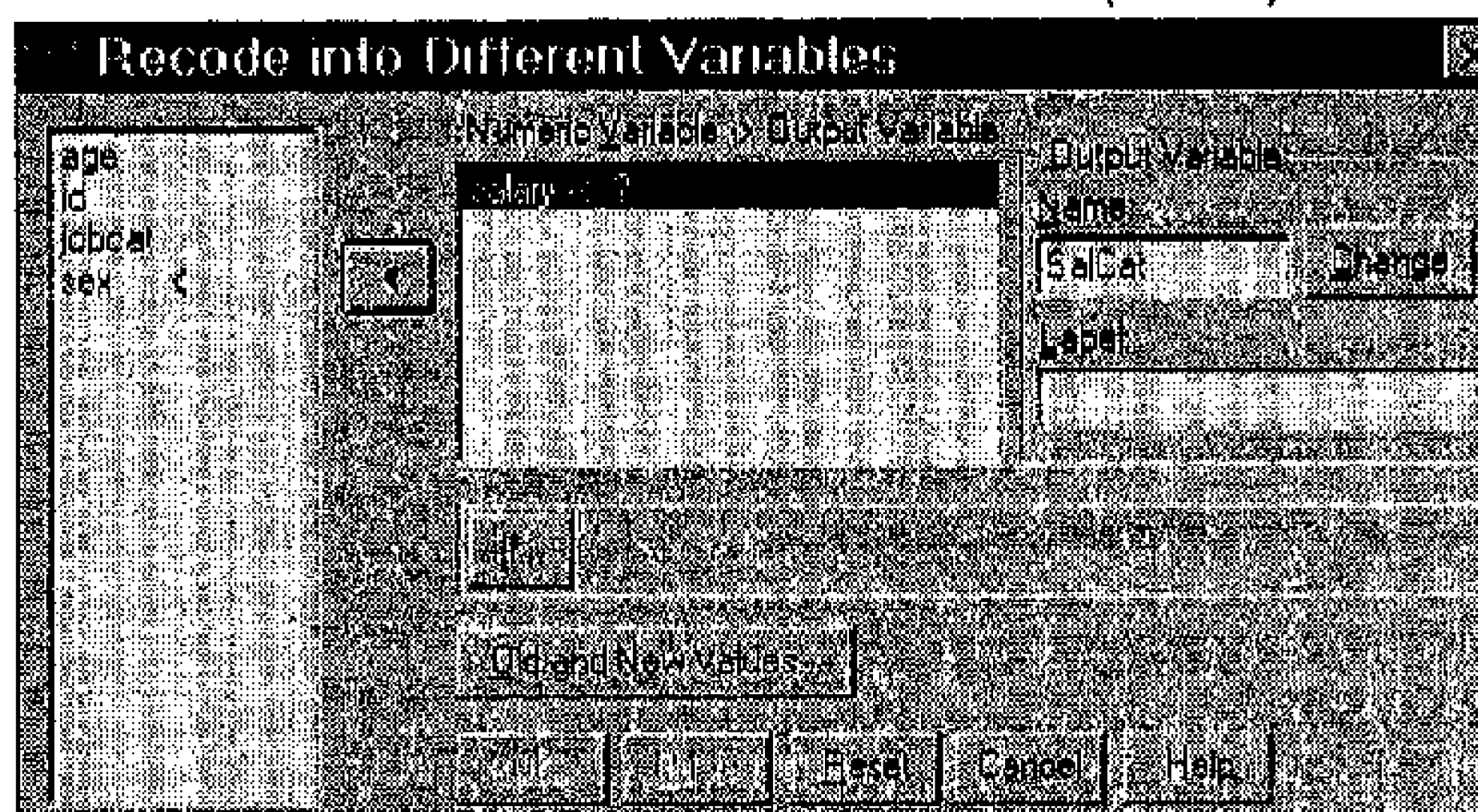
المجموعة

1	199	إلى	الرواتب من أدنى راتب
2	299	إلى	الرواتب من 200
3	أعلى راتب	إلى	الرواتب من 300

٤-٤-١ إعادة الترميز باستخدام متغير جديد Recode into Different Variable

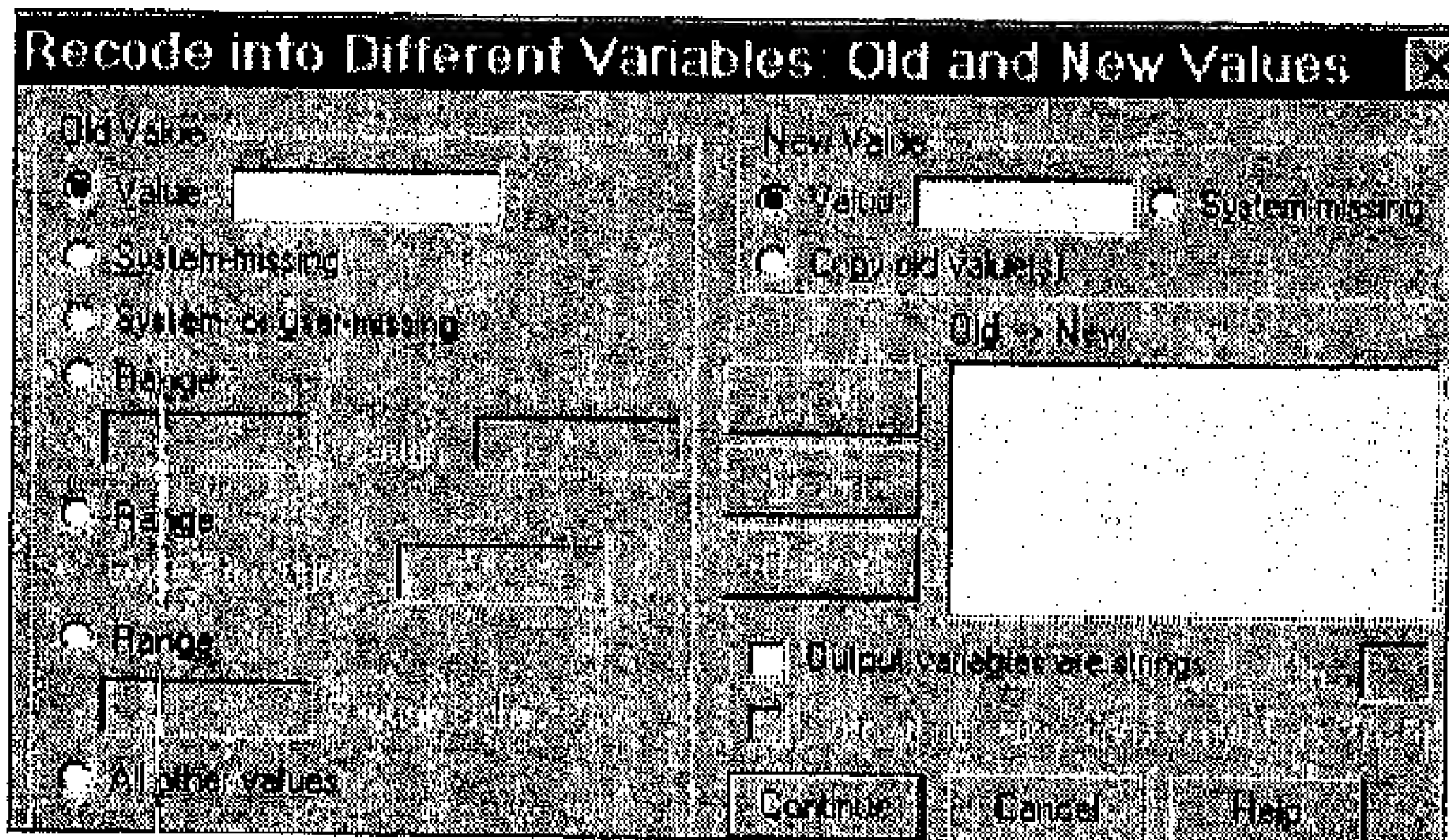
وهنا لا بد من استخدام الأمر Recode واستخدام متغير جديد يحتوي على رمز المجموعة المناسب. ولذلك سننشئ متغيراً جديداً لهذا الغرض نسميه Salcat. ولاتمام العملية اتبع الخطوات التالية:

١. اختر الأمر Recode من قائمة Transform ومنها إلى into different variable. وعندما سيتم فتح مربع حوار Recode into different variable كما في الشكل (٤-١٧).



الشكل (٤-١٧): مربع حوار Recode into Different Variable

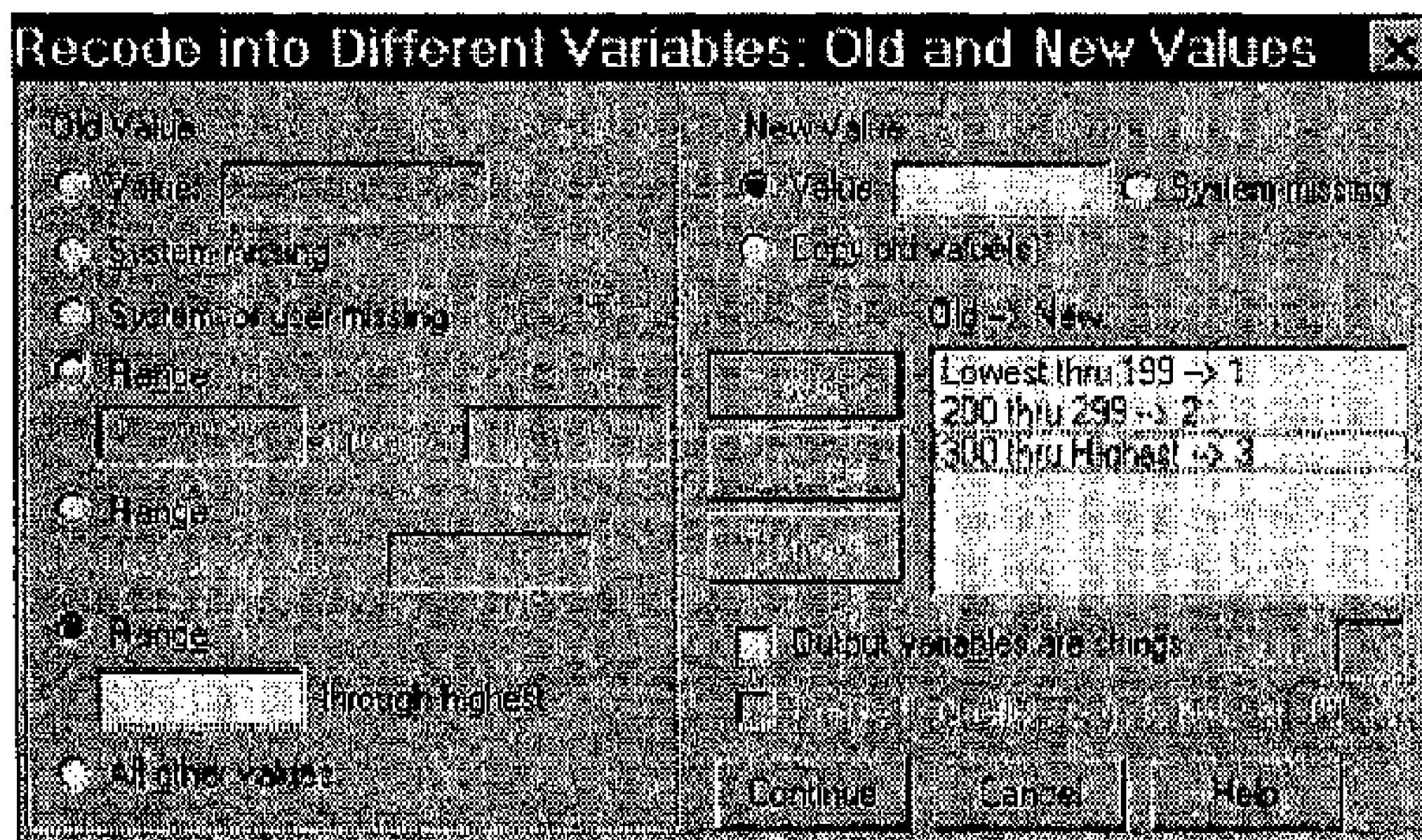
٢. اختر Salary من قائمة المتغيرات وانقر على السهم المجاور.
٣. اكتب Salcat في مربع Name كما يوضح الشكل (٤-١٧).
٤. انقر فوق زر Change.
٥. انقر فوق زر Old and New Value. ستلاحظ فتح مربع حوار جديد كما هو مبين في الشكل (٤-١٨).



الشكل (٤-١٨): مربع حوار Old and New Values

٦. في جزء **old value** من الشكل (٤-١٨) اختر **Range: Lowest Through** وادخل القيمة 199 التي تمثل الحد الأعلى لرواتب المجموعة الأولى.
٧. في جزء **New value** اختر **Value** وادخل الرقم 1 الذي يمثل المجموعة الأولى.
٨. انقر فوق زر **Add**.
٩. ادخل القيمة ٢٠٠ التي تمثل الحد الأدنى للمجموعة الثانية في مربع **Range** الأول.
١٠. في مربع **Range** التالي (بعد كلمة **Through**) ادخل القيمة ٢٩٩ التي تمثل الحد الأعلى للمجموعة الثانية.
١١. في مربع **New value** أدخل القيمة 2 ثم انقر فوق زر **Add**.
١٢. اختر **Range: through highest** من مربع **Old Value**، وادخل أدنى قيمة لهذه المجموعة الأخيرة (٣٠٠ في مثالنا).

١٣. في مربع New value أدخل القيمة 3 وانقر فوق زر Add. عندها يصبح مربع الحوار كما في الشكل (١٩-٤).



الشكل (١٩-٤): مربع الحوار الناتج

١٤. انقر على Continue ومن ثم OK. سيظهر المتغير الجديد Salcat في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (٢٠-٤).

bank - SPSS Data Editor							
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help							
[Icons]							
1:10							
	id	salary	sex	age	jobcat	salcat	
1	101	360	m	22	programmer	3	
2	102	360	f	21	programmer	3	
3	103	210	m	31	operator	2	
4	104	320	m	31	programmer	3	
5	105	200	f	42	operator	2	
6	106	450	m	30	manager	3	
7	107	180	m	37	operator	1	
8	108	360	f	40	programmer	3	

الشكل (٢٠-٤): شاشة البيانات بعد إدخال Salcat

٢-٤-٤ إعادة الترميز في المتغير نفسة *Recode into same variable*

إذا أردنا تغيير الترميز الذي تم في المثال بإعطاء القيمة ٣ للمجموعة الأولى بدلاً من إعطائها القيمة ١، وإعطاء المجموعة الثالثة القيمة ١ فإننا نستخدم الخيار **Recode into same variable**. ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

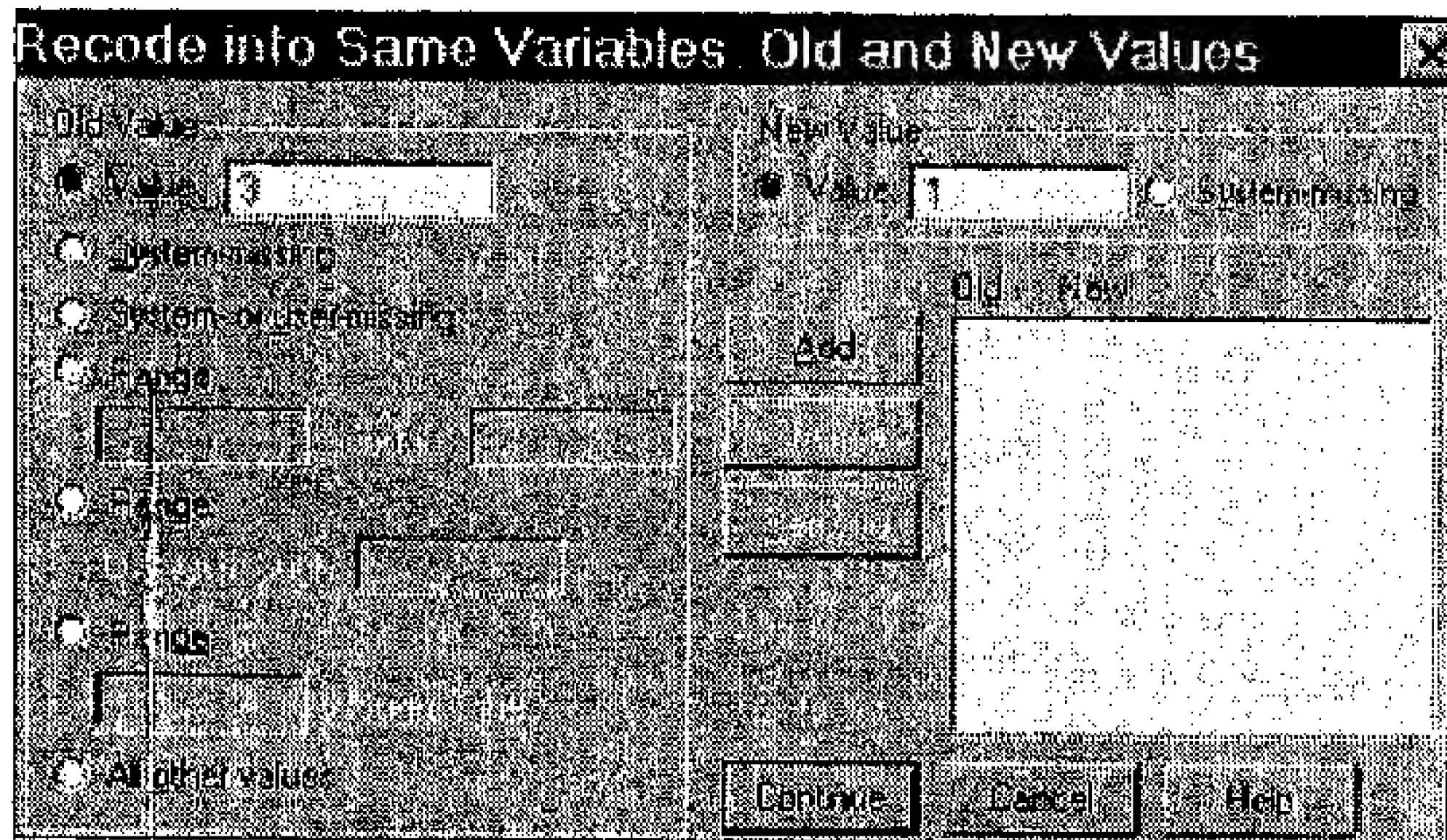
١. اختر الأمر **Recode** من قائمة **Transform** ومنها إلى **into same variable**.

variable. سيتم فتح مربع حوار **Recode into same variable**.

٢. اختر **Salcat** من قائمة المتغيرات وانقر على السهم المجاور.

٣. انقر على زر **Old and New Values** فيظهر مربع حوار

Recode into same variable كما في الشكل (٢١-٤).



الشكل (٢١-٤): مربع حوار Recode into Same Variable

٤. ادخل القيمة 1 في مربع Value والقيمة 3 في مربع Value في مربع New Value انظر الشكل (٢١-٤).

٥. انقر فوق Add.

٦. ادخل القيمة 3 في مربع Value والقيمة 1 في مربع Value في مربع New Value ثم انقر فوق Add.

٧. انقر على Continue ومن ثم OK.

سنتظهر قيم جديدة للمتغير Salcat في شاشة إدخال البيانات كما في الشكل

(٢٢-٤) بناء على عمليات Recode into same variable.

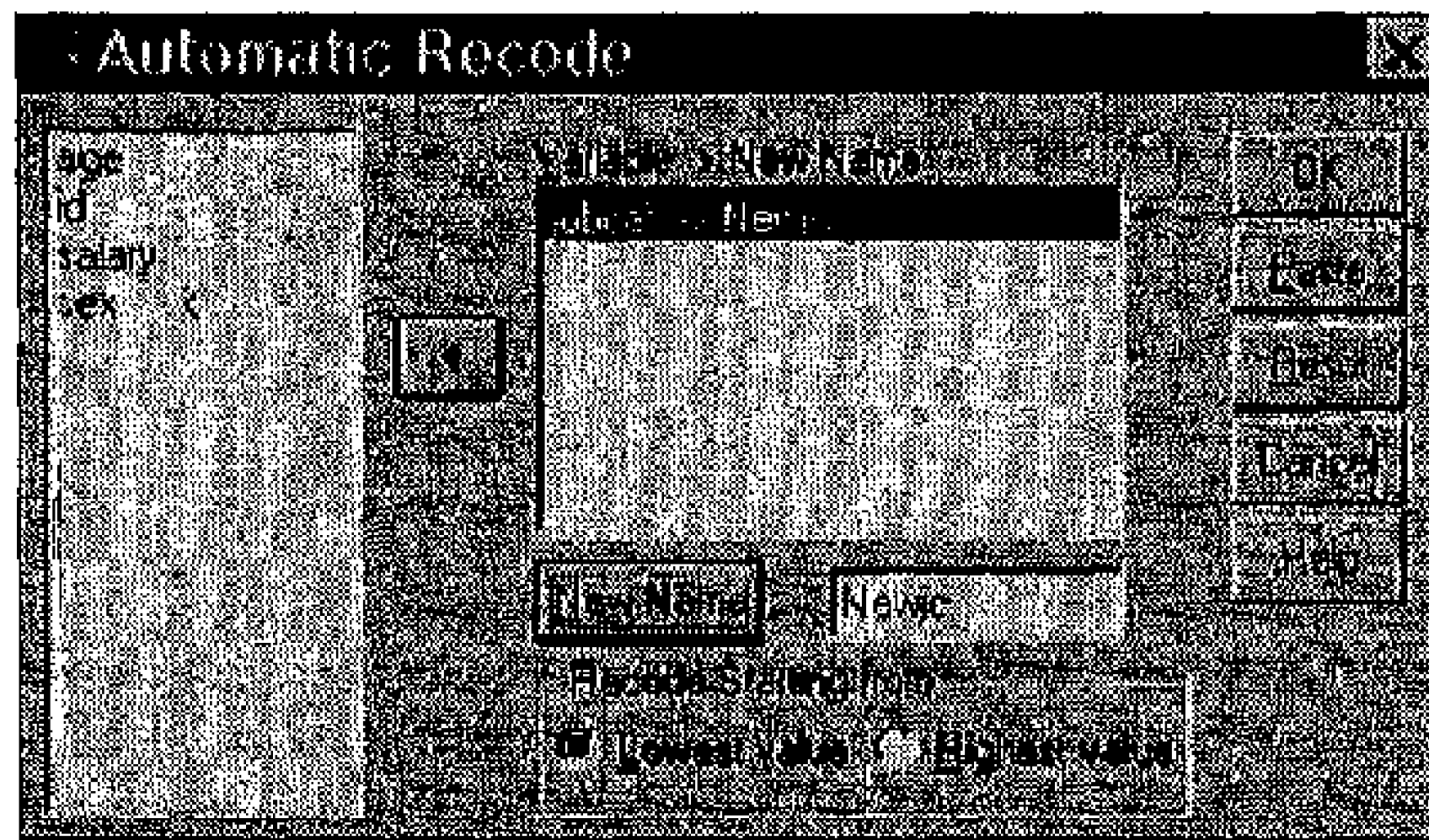
recodeT - SPSS Data Editor							
File Edit View Data Transform Statistics Graphics Utilities Window Help							
100							
	id	salary	sex	age	jobcat	rescat	
1	101	380	m	22	programmer	1	
2	102	360	f	21	programmer	1	
3	103	210	m	31	operator	2	
4	104	320	m	31	programmer	1	
5	105	200	f	42	operator	2	
6	106	450	m	30	manager	1	
7	107	180	m	37	operator	3	
8	108	360	f	40	programmer	1	

الشكل (٢٢-٤): الشاشة الناتجة

٤-٥ إعادة الترميز تلقائياً Automatic Recode

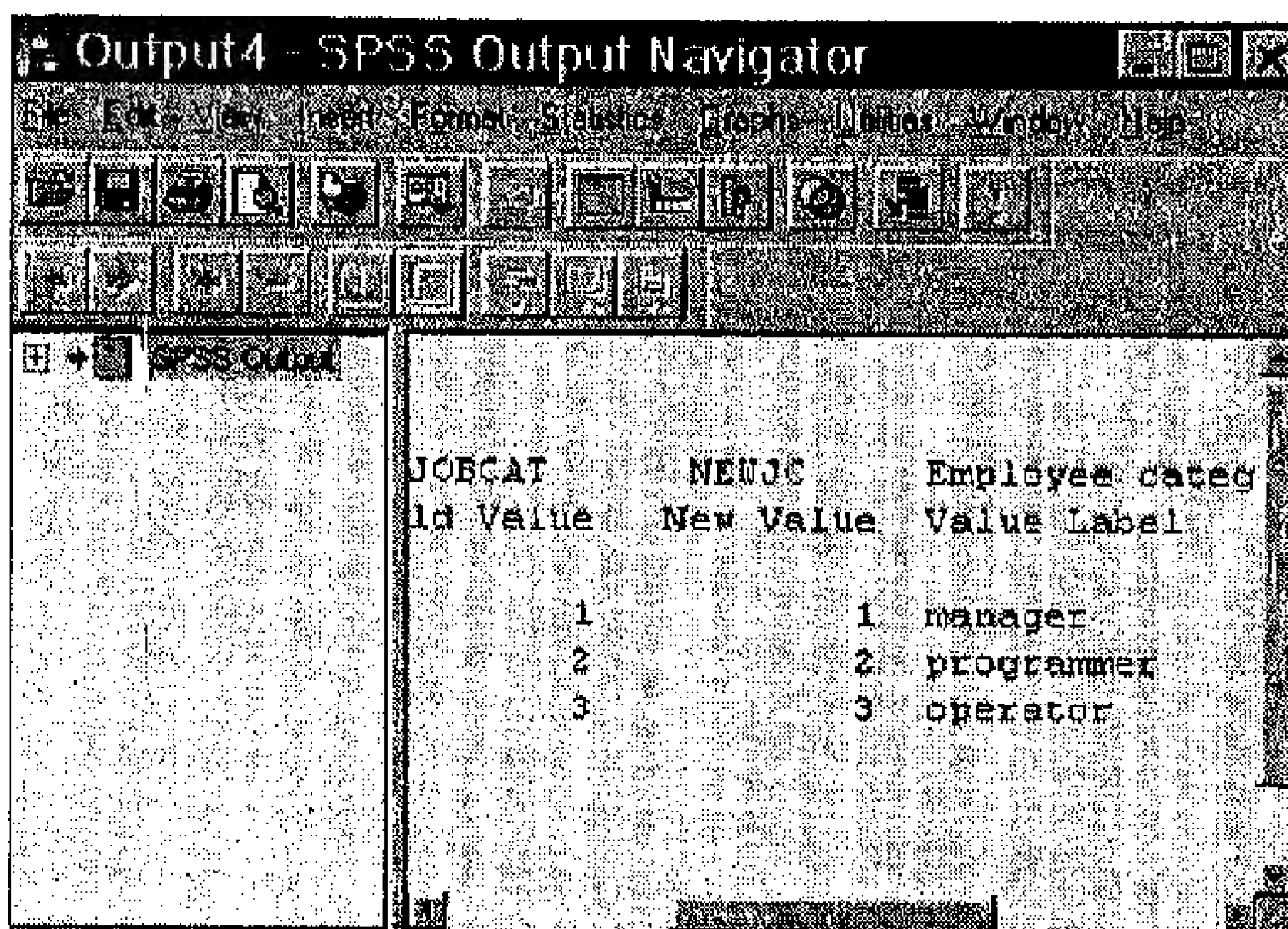
قد لا تستطيع إعادة ترميز السلاسل الحرفية Strings إلى قيم عددية باستخدام الأمر Recode والذي تم شرحه أعلاه. لذلك يستخدم الأمر Automatic Recode لإعادة ترميز السلاسل الحرفية إلى قيم. ومن جهة أخرى، فإن الأمر Automatic Recode يجعل نظام SPSS يعطي الترميز (الجديد) تلقائياً، مقارنة مع أمر Recode السابق ذكره حيث يجب على المستخدم إدخال الترميز الجديد. وإذا أردنا إعادة ترميز المتغير الحرفي Jobcat في الشكل (٢٢-٤)، الذي يحتوي على قيم حرفية مثل Programmer، علينا اتباع الخطوات التالية:

١. انقر فوق أمر Automatic Recode من قائمة Transform، فيظهر مربع حوار Automatic Recode كما في الشكل (٢٣-٤).



الشكل (٢٣-٤): مربع حوار Automatic Recode

٢. ادخل Jobcat في مربع Variable -> New Name ثم ادخل اسماً جديداً للمتغير في مربع New Name (مثلاً Newjc).
 ٣. انقر فوق زر New Name ثم انقر OK.
- ستظهر شاشة المخرجات المبينة في الشكل (٢٤-٤) التي تحتوي على الترميز الجديد (Newjc) مع الأسماء للمتغير الذي تمت إعادة ترميزه (Jobcat). لاحظ أنك إذا اخترت Lowest Value في أسفل المربع شكل (٢٣-٤) فإن ذلك يعني أن إعادة الترميز ستبدأ من القيمة الأقل وعكسها Highest Value.



الشكل (٤-٢٤): شاشة المخرجات.

تمرين ٤-٦

صنف الطلاب في الملف Students حسب الساعات hours كما يأتي:

المجموعة

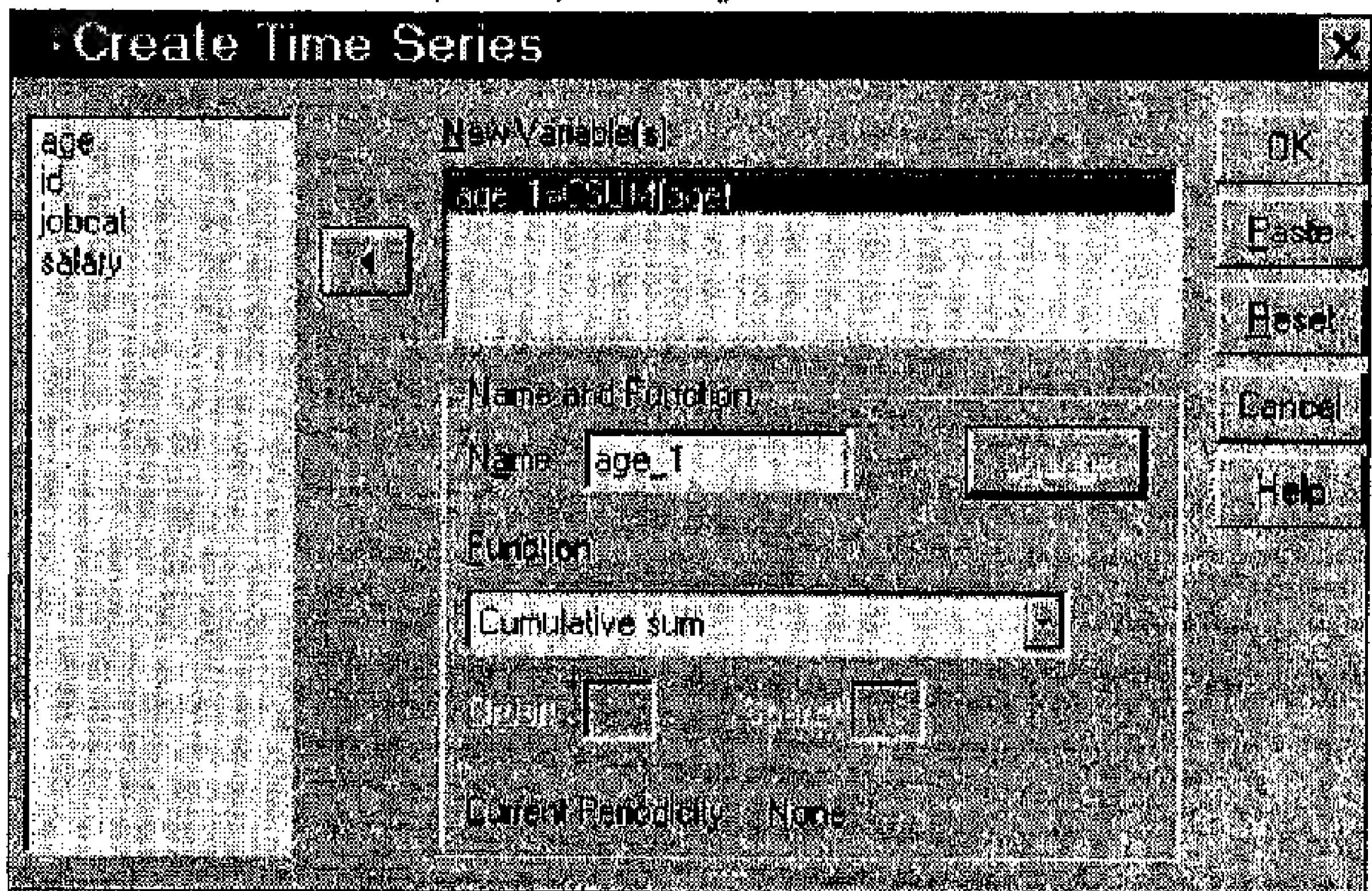
١	٧٠	إلى	الأدنى	الساعات من
٢	١٠٠	إلى	٧١	الساعات من
٣	الأعلى	إلى	١٠١	الساعات من

٤-٦ إنشاء متغير جديد يحتوي متسلسلة زمنية Create Time Series

نحتاج أحيانا إلى تعريف وإنشاء بيانات جديدة بمساعدة الحاسوب. ويسمح لنا نظام SPSS بذلك حيث يقوم بتعريف متغيرات جديدة وإعطاء قيم لهذه المتغيرات

وذلك حسب نظام معين أو حسب دالة Function يختارها الباحث. فمثلاً، نستطيع إنشاء قيم جديدة مبنية على أساس المتغير age في ملف Bank باتباع الخطوات التالية:

١. انقر فوق Create Time Series من قائمة Transform، فيظهر مربع حوار Create Time Series المبين في الشكل (٢٥-٤).



الشكل (٢٥-٤): مربع حوار Create Time Series

٢. اختر الدالة المناسبة Function (اخترنا Cumulative Sum في المثال).
 ٣. اختر المتغير الذي تريد أن تعتمد عليه البيانات الجديدة ، (اخترنا age في المثال).
 ٤. انقر فوق OK.
- ستشاهد متغيراً جديداً تحت اسم (age-1) قد ظهر في الشكل (٢٦-٤) ويحتوي على قيم جديدة مبنية على المتغير age.

	salary	sex	age	Jobcat	age_1
1	380	m	22	programmer	22
2	360	f	21	programmer	43
3	210	m	31	operator	74
4	320	m	31	programmer	105
5	200	f	42	operator	147
6	450	m	30	manager	177
7	180	m	37	operator	214
8	360	f	40	programmer	254

الشكل (٢٦-٤): البيانات والمتغير الجديد age-1

٧-٤. تبديل القيم المفقودة Replace Missing Values

لا تكون القيمة جميعها متوافرة أو موجودة في كثير من الأحيان، أي أن بعض القيم تكون ناقصة Missing. وقد يتعذر جمع هذه القيم في الظروف الطبيعية. ويعطي نظام SPSS إمكانية تعويض هذه القيم الناقصة بطرائق إحصائية، ولكن هذه القيم تكون تقريبية Estimated. فمثلاً، في الشكل (٢٧-٤) هناك قيمة ناقصة وهي عمر الموظف Age رقم 9.

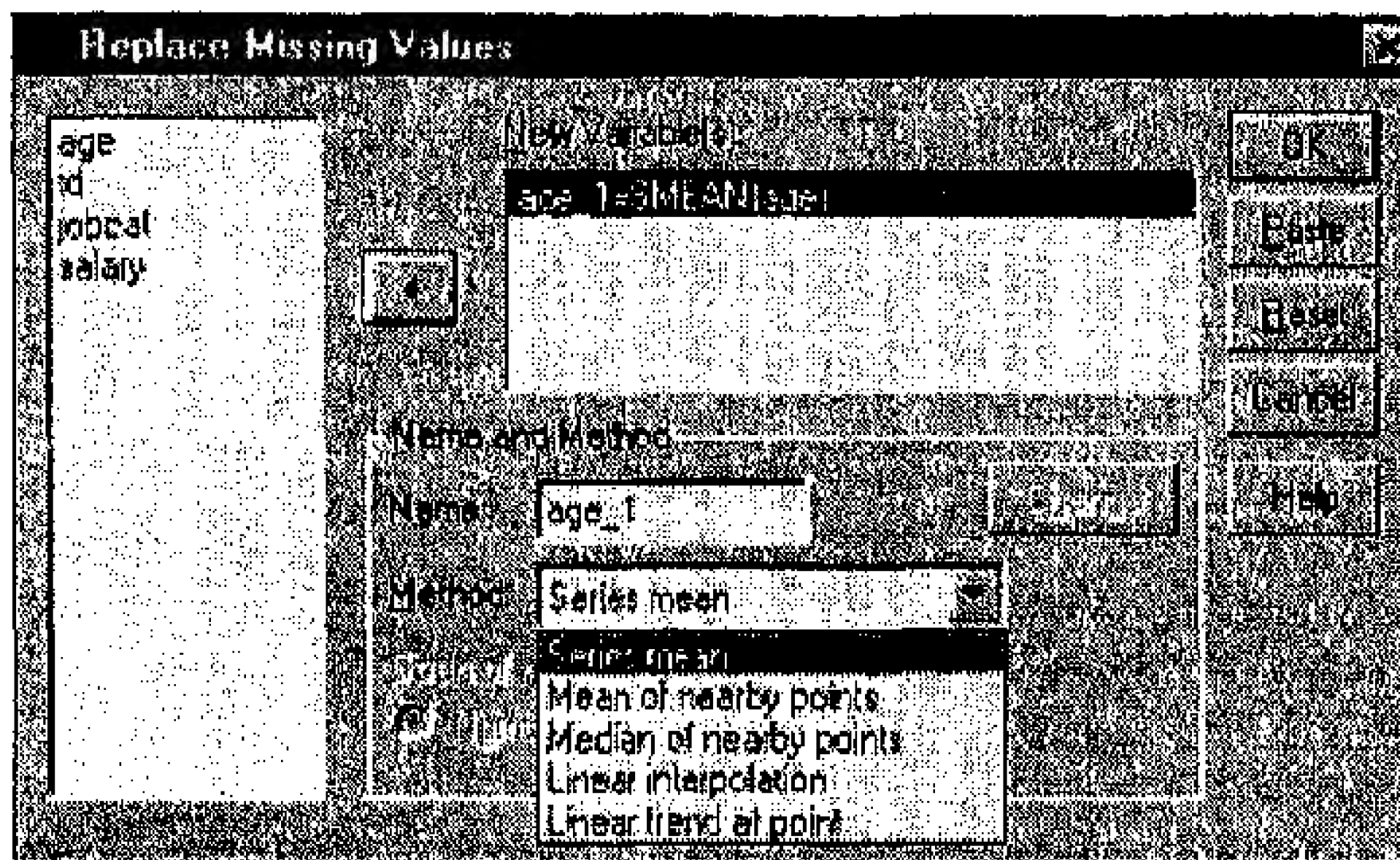
	id	salary	sex	age	jobcat	age
3	103	210	m	31	operator	
4	104	320	m	31	programmer	
5	105	200	f	42	operator	
6	106	450	m	30	manager	
7	107	180	m	37	operator	
8	108	360	f	40	programmer	
9	109	400	m		manager	

الشكل (٢٧-٤): القيم المفقودة

هناك عدة طرائق نستخدم لتعويض القيم المفقودة من أهمها:

١. وسط العينة Series mean :حيث يستخدم الوسط الحسابي للعينة للتعويض.
 ٢. وسط القيم المجاورة Mean of nearby points : وهنا تعوض القيمة المفقودة بأخذ الوسط الحسابي للقيم المحيطة بالقيمة المفقودة.
 ٣. الوسيط للقيم المجاورة Median of nearby points : وهنا تعوض القيمة بأخذ الوسيط للقيم المحيطة بالقيمة المفقودة
 ٤. التقريب الخطي Linear interpolation : حيث تقرب آخر قيمة قبل القيمة المفقودة وأول قيمة بعد القيمة المفقودة، ولا يتم التعويض في حالة فقدان أي واحدة من هذه القيم.
 ٥. النزعة الخطية Linear trend at point : وهنا تحسب معادلة الخط للعينة ويتم اختيار واحدة من القيم المحسوبة على الخط.
- ولتعويض القيمة المفقودة (عمر الموظف للحالة رقم ٩ أعلاه) اتبع الخطوات التالية:

١. اختر الأمر Replace Missing Values من قائمة Transform، فيظهر مربع حوار Replace Missing Values المبين في الشكل (٢٨-٤).



الشكل (٢٨-٤): مربع حوار Replace Missing Values

٢. ادخل المتغير age في مربع New Variable(s) بتحديد المتغير ثم انقر على السهم .
 ٣. اختر إحدى الطرائق للتعويض (مثلاً Series mean) ثم انقر OK.
- ستجد أن متغيراً جديداً اسمه age-1 قد ظهر على شاشة إدخال البيانات كما في الشكل (٢٩-٤) ويحتوي على تقريب أعمار جميع الموظفين.

	id	salary	sex	age	jobcat	age 1
4	104	320	m	31	programmer	31.2
5	105	200	f	42	operator	41.9
6	106	450	m	30	manager	29.6
7	107	180	m	37	operator	37.0
8	108	360	f	40	programmer	40.0
9	109	400	m		manager	31.7

الشكل (٤-٢٩): تعويض أعمار الموظفين

وباستطاعتك تغيير طريقة حساب القيمة الناقصة باختيار أي من الطرائق الأخرى المذكورة أعلاه.

٤-٨ بناء الرتب Rank

يستخدم الأمر Rank لإنشاء متغيرات جديدة تحتوي على رتب المتغيرات الموجودة المختلفة للقيم الرقمية. ويتكفل نظام SPSS بإعطاء الأسماء للمتغيرات الجديدة. وهناك طرائق مختلفة لعملية بناء الرتب منها Low أي اختيار أقل الرتب لأقل القيم، وعكسها High.

مثال: أوجد الرتب لرواتب الموظفين Salary للبيانات المبينة في الشكل (٤-٢٢).

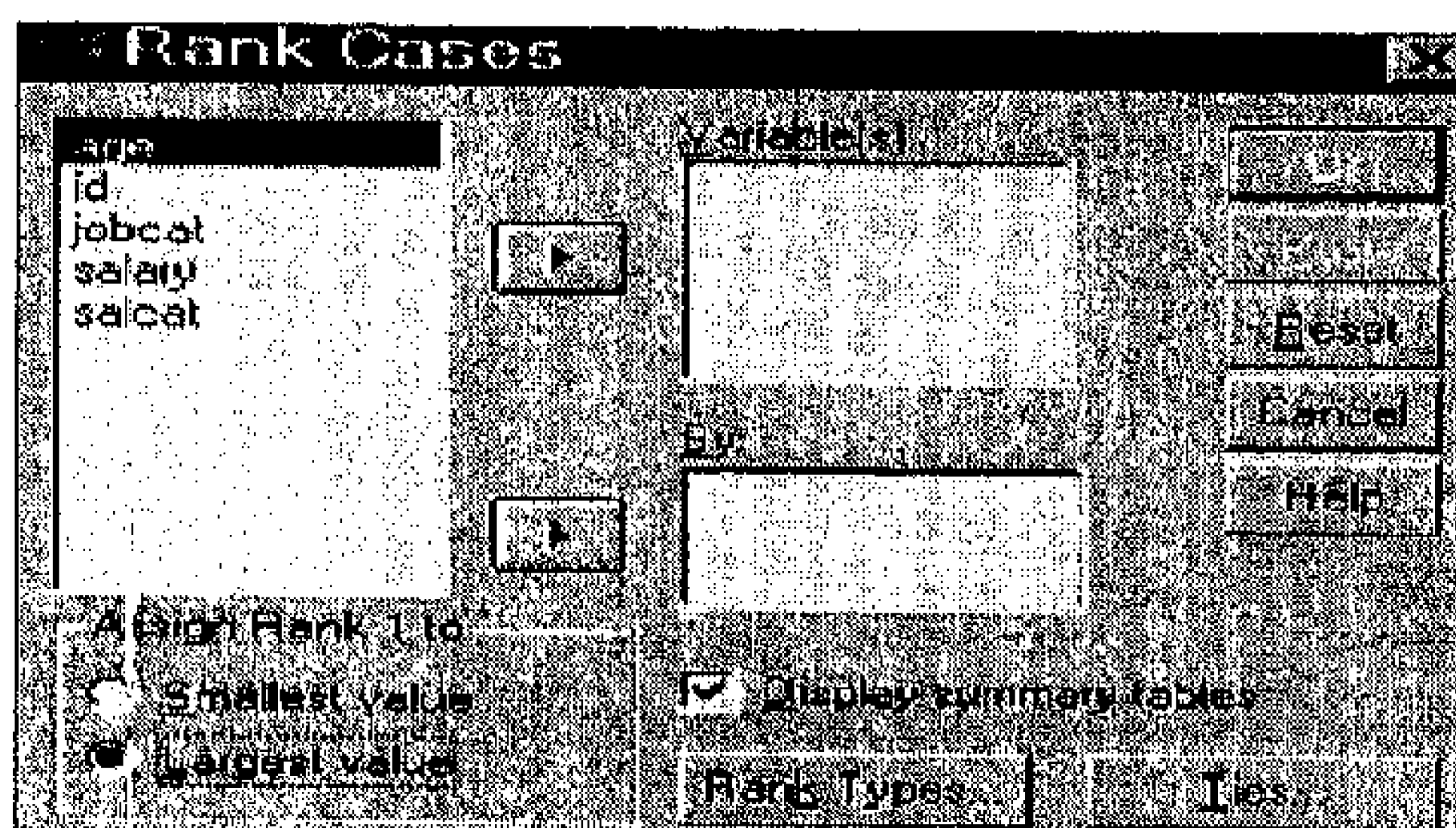
١. اختر الأمر Rank Cases من قائمة Transform ليظهر مربع الحوار كما

في الشكل (٤-٣٠).

٢. اختر المتغير Salary.

٣. انقر فوق Largest Value لإعطاء الرتبة 1 لأعلى الرواتب.

٤. انقر OK.



الشكل (٣٠-٤): مربع حوار Rank Cases

لاحظ ظهور المتغير rsalary على شاشة إدخال البيانات المبينة في الشكل (٣١-٤) الذي يحتوي على الرتب. لاحظ أيضا أن الراتب في الحالة 1 له رتبة الراتب نفسها للحالة 8 وهي (3.5).

jrecodeT - SPSS Data Editor						
File Edit View Data Transform Statistics Graphs Utilities Window Help						
2:rsalary						
	id	salary	sex	age	jobcat	rsalary
1	101	380	m	22	programmer	2.000
2	102	360	f	21	programmer	3.500
3	103	210	m	31	operator	6.000
4	104	320	m	31	programmer	6.000
5	105	200	f	42	operator	7.000
6	106	450	m	30	manager	1.000
7	107	180	m	37	operator	8.000
8	108	360	f	40	programmer	3.500

الشكل (٣١-٤): بناء الرتب في المتغير rsalary

تمرين ٤-٧

أوجد الرتب لأعمار الطلاب age في ملف Students، وإعطاء الرتبة 1 للطلاب الأصغر سناً.

وصف المتغيرات

• وصف المتغيرات الاسمية

• وصف المتغيرات الكمية

الفصل الخامس

وصف المتغيرات الاسمية Nominal Variables

٥-١ مقدمة

المتغيرات النوعية هي تلك المتغيرات التي توجد لها فئات محددة غير متداخلة ولا قيمة لها، وغالبا ما تسمى (المتغيرات الاسمية)، ومن أمثلتها متغيرات الجنس و لون البشرة و الديانة. فيما يلي محاولة للتركيز على وصف هذه المتغيرات من خلال الإجراء الاحصائي (Frequencies) الذي يمكن استخدامه ايضا لوصف الانواع الأخرى من المتغيرات : الترتيبي Ordinal او الفئوي Interval او النسبي Ratio، شريطة أن تكون لهذه الانواع قيم محددة. كذلك يمكن استخدام هذا الإجراء الاحصائي لاستخراج التكرارات والنسب المئوية لمتغير نوعي او أكثر، ولإستخراج بعض الإجراءات الاحصائية الوصفية كـالمنوال (Mode) وبعض مقاييس التشتت، كما يمكن استخدامه لتمثيل توزيع المتغيرات بيانيا.

٥-١-١ استخدام الإجراء (Frequencies)

يستخدم الإجراء الاحصائي (Frequencies) لوصف توزيع افراد العينة حسب احد المتغيرات من النوع الاسمي او النوعي، وتظهر نتيجة هذا الإجراء على شكل جدول مكون من اربعة اعمدة انظر الشكل (٥-٤) ، يبين أولها المسمى frequency عدد افراد العينة في كل فئة من فئات هذا المتغير ، ويبين العمود

الثاني المسمى Percent النسب المئوية لكل فئة ، والعمود الثالث المسمى Valid Percent النسب المئوية بعد استبعاد البيانات المفقودة Missing ، والعمود الأخير المسمى Cumulative Percent يمثل النسب التراكمية لفئات هذا المتغير ، كما يمكن استخدام هذا الإجراء لاستخراج بعض الإحصاءات الوصفية مثل مقاييس النزعة المركزية (Central Tendency) كالوسط الحسابي (Mean) و الوسيط (Median) و المنوال (Mode) و المجموع (Sum) ، كما يمكن استخراج مقاييس التشتت مثل الانحراف المعياري (Std Deviation) و التباين (Variance) و المدى (Rang) والخطأ المعياري (S.E.mean) ويمكن أيضا استخدام هذا الإجراء لاستخراج بعض الإحصاءات المرتبطة بالرتبة مثل المئينات (Percentiles) والربيعات (Quartiles)، ولإستخراج الإحصاءات التي تدل على شكل (التوزيع مثل الالتواء (Skewness) و التفلطح أو التفرطح (Kurtosis) . وجميع هذه الإجراءات موجودة تحت مفتاح الاختيار (Statistics) على شاشة الإجراء (Frequencies) ، علما ان معظم هذه الإحصاءات السابقة غالبا ما تستخدم مع متغيرات من النوع الترتيبي (Ordinal) او الكمي ، ونادرا ما تستخدم مع متغيرات نوعية . ونظرا لان الإجراء (Frequencies) يمكن استخدامه مع متغيرات من النوع الترتيبي او الكمي في بعض الحالات فقد وضعت هذه الخيارات ضمن الإجراء المذكور .

ويمكن استخدام هذا الإجراء لعمل رسومات بيانية مثل (Pie Chart، Bar Chart Histograms)، ومما يجدر ذكره هنا أن الرسومات (Pie Chart)، (Bar Chart) تستخدم لتمثيل التكرارات او النسب المئوية في حالة المتغيرات النوعية او الترتيبية ، في حين يستخدم الرسم البياني (Histogram) فقط في حالة المتغيرات الكمية . فإذا كان احمد يريد معرفة نسبة الذكور ونسبة الاناث الموجودين في عينه مكونة من ١٥٠ فردا ، وإذا كان لديه سؤال اخر عن المستوى الدراسي (Qual) الذي يحتوي على خمس فئات " اقل من ثانوية" و " ثانوية عامة" و "دبلوم كليات مجتمع"

و "بكالوريوس" و "دراسات عليا"، وكان مهتما بمعرفة الأعداد والنسب المئوية لكل فئة من فئات هذا المتغير.

وإذا كان بحث أحمد يتضمن سؤالاً عن عمل المستجيب (Job) الذي يتكون من سبع فئات، ويريد أحمد معرفة التكرارات والنسب المئوية لكل فئة من فئات هذا المتغير، فإن ذلك يعني أن لدى أحمد المتغيرات التالية:

الجنس (Sex): متغير نوعي (اسمي) يمثل جنس المستجيب ويحتوي على فئتين:

١. ذكور Male

٢. إناث Female

المؤهل (Qual): متغير نوعي (اسمي) يمثل درجة التعليم للشخص المستجيب ويحتوي على خمس فئات:

١. أقل من ثانوية (Non Tawjeehi)

٢. ثانوية عامة (Tawjeehi)

٣. دبلوم كليات مجتمع (Diploma)

٤. بكالوريوس (Bachelor)

٥. دراسات عليا (Post Graduate)

الوظيفة (Job): متغير نوعي (اسمي) يمثل درجة الوظيفة التي يشغلها الشخص المستجيب ويحتوي على:

١. كاتب (Clerical)

٢. إدارة (Management)

٣. أكاديمي (Academic)

٤. مهني (Professional)

٥. صحي (Medical)
٦. قوات مسلحة (Military)
٧. لا يعمل (Unemployed)

٥-١-٢ حساب التكرارات عن طريق الإجراء Frequencies

يمكن صياغة اهداف احمد السابقة على شكل أسئلة كما يلي:

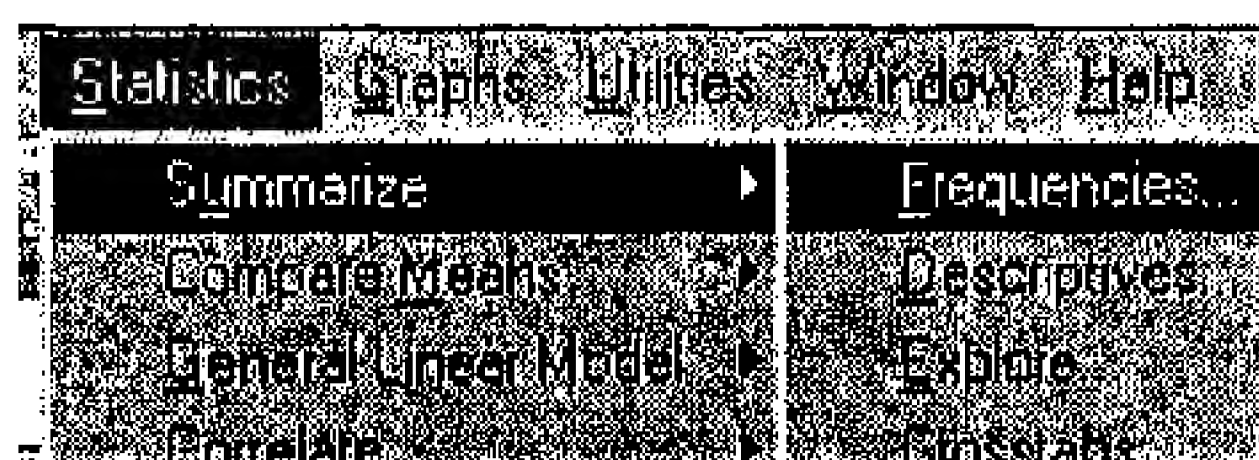
١. ما نسبة الذكور والاناث في عينة الدراسة؟
٢. ما عدد افراد العينة في كل فئة من فئات المؤهل العلمي؟
٣. كيف يتوزع أفراد عينة الدراسة حسب متغير الوظيفة؟

وللإجابة على مثل هذه التساؤلات نستخدم الإجراء الاحصائي. Frequencies

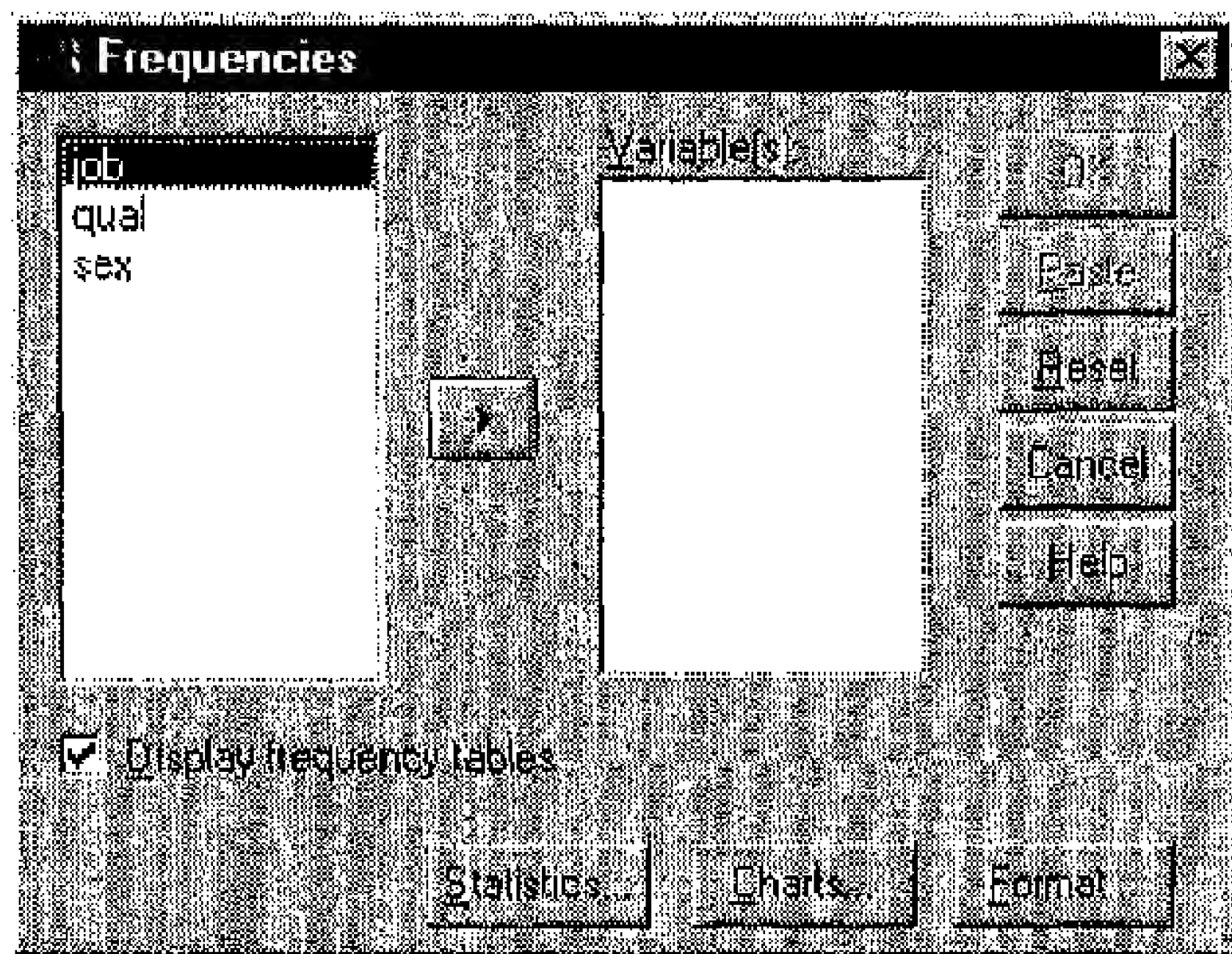
ولاستخراج التكرارات والنسب المئوية للمتغيرات السابقة نتبع الخطوات التالية:

١- تأكد ان الملف المسمى (Frequencies Data File) مفتوح أمامك على البرنامج ، وإذا لم يكن كذلك افتحه.

٢- انقر قائمة Statistics ثم انقر على Summarize ثم Frequencies كما في الشكل (٥-١) سوف تظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (٥-٢).



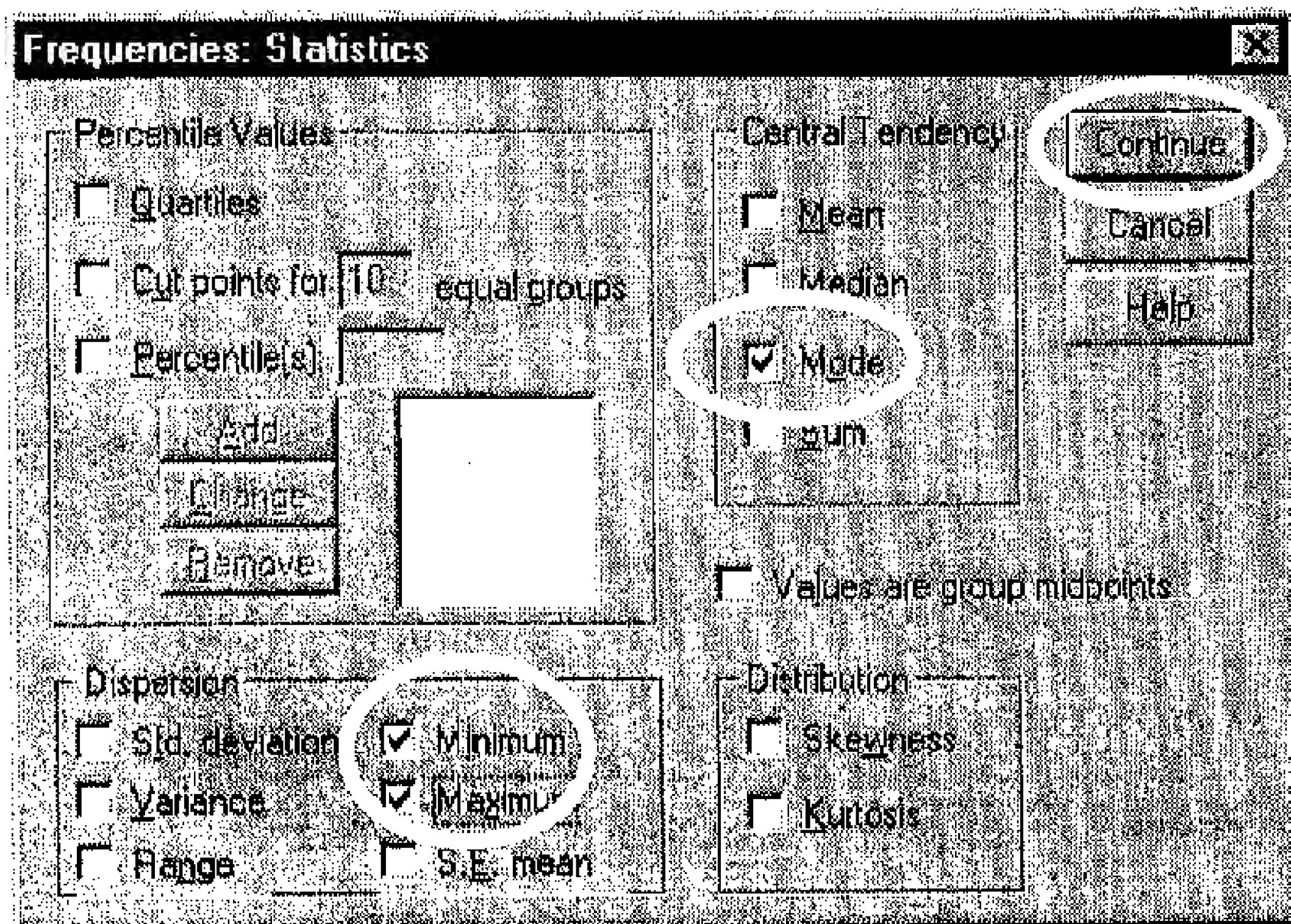
شكل (٥-١): الإحصائي Frequencies



شكل (٥-٢): مربع الحوار Frequencies

٣- اضغط على مفتاح [Ctrl] الموجود على لوحة المفاتيح ، وأثناء ذلك انقر على المتغيرات التي تريد حساب التكرارات والنسب المئوية لها sex و qual و job ثم انقر فوق السهم ▶ لتنتقل هذه المتغيرات إلى مربع variables .

٤- انقر فوق Statistics ليظهر مربع الحوار Frequencies: Statistics المبين في الشكل (٥-٣).



الشكل (٥-٣): مربع الحوار Frequencies : Statistics

٥- اختر الإحصاءات التي تريدها بالنقر على مربع الاختيار المقابل لها (في هذا المثال سنختار الإجراءات Mode و Minimum و Maximum) ثم انقر على Continue كما هو موضح في الشكل (٥-٣).

٦- انقر Ok الموجودة على شاشة الحوار في الشكل (٥-٢).

سيقوم برنامج SPSS بإجراء الحسابات اللازمة، ثم يُظهر النتائج في نافذة النتائج المسماة شاشة حوار النتائج Output Navigator ما هو موضح في الشكل (٥-٤).
Frequencies

Statistics

	N		Mode	Minimum	Maximum
	Valid	Missing			
sex of Participant	150	0	1	1	2
Qualification	150	0	4	1	5
Job Category	150	0	4	1	7

شكل (٥-٤): نتائج الإجراءات الإحصائية Frequencies ؛ القيم المفقودة و أقل قيمة وأكبر قيمة والمونال.

sex of Participant

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Male	78	52.0	52.0	52.0
	Female	72	48.0	48.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (٥-٤ب): نتائج الاحصائي Frequencies توزيع افراد العينة حسب متغير الجنس

Qualifecation

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	non tawjehi	23	15.3	15.3	15.3
	Tawjehi	23	15.3	15.3	30.7
	Diploma	22	14.7	14.7	45.3
	Becholare	73	48.7	48.7	94.0
	Post Graduate	9	6.0	6.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (٥-٤ج): نتائج الاحصائي Frequencies توزيع افراد العينة حسب متغير المؤهل العلمي

Job Category

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Clerical	17	11.3	11.3	11.3
	Management	19	12.7	12.7	24.0
	Academic	18	12.0	12.0	36.0
	Professional	42	28.0	28.0	64.0
	Medical	29	19.3	19.3	83.3
	Military	16	10.7	10.7	94.0
	Unemployed	9	6.0	6.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	
Total		150	100.0		

الشكل (٥-٤): نتائج الاحصائي Frequencies توزيع افراد العينة حسب متغير الوظيفة

تظهر نتائج الإحصاءات الوصفية التي تم تحديدها في الخطوة ٤ في الجدول الاول من النتائج ،انظر شكل (٥-٤أ)، حيث يبين الجدول عدد الحالات وعدد القيم المفقودة والمنوال وأقل قيمة وأكبر قيمة لكل متغير من المتغيرات الثلاثة. وفي الجداول الثلاثة الأخرى تظهر نتائج الإجراء الاحصائي Frequencies حيث تظهر التكرار Frequency لكل فئة من فئات المتغير والنسبة المئوية Percent والنسبة المئوية بعد استبعاد القيم المفقودة Valid Percent والنسبة التراكمية Commutative Percent التي لا يوجد لها معنى في حالة المتغيرات النوعية.

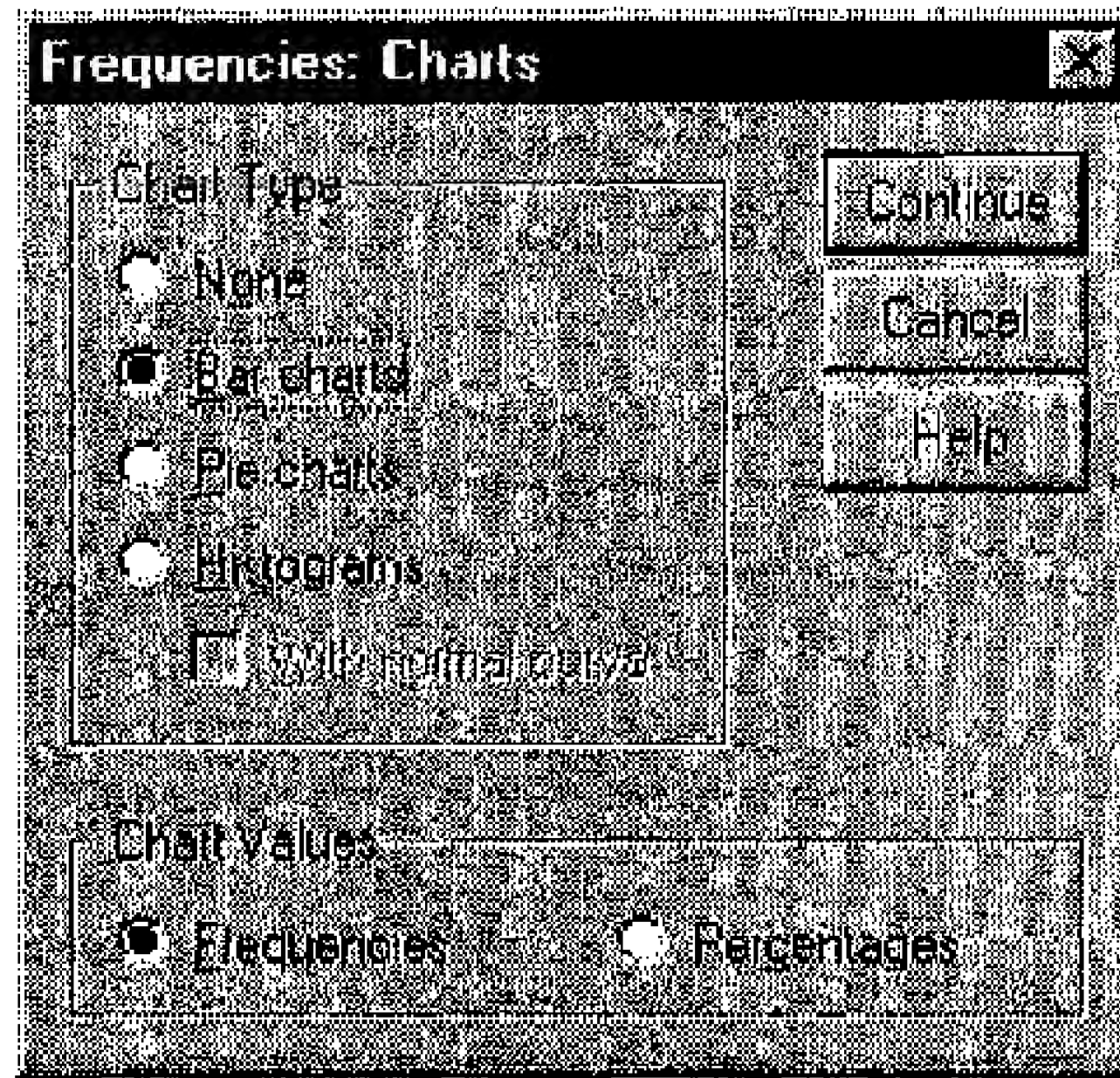
٥-١-٣ تمثيل النتائج بيانيا

تستخدم الرسومات البيانية Bar Chart و Pie Chart لتمثيل التكرارات أو النسب المئوية لفئات متغير ما بيانياً، وغالباً ما تستخدم هذه الرسومات مع المتغيرات النوعية أو المتغيرات ذات الفئات القليلة ، في حين يستخدم Histogram مع المتغيرات الكمية.

١ - تمثيل النتائج باستخدام Bar Chart.

لإنشاء رسم بياني من نوع Bar Chart نتبع الخطوات التالية:

١. من قائمة Statistics انقر Summarize ثم انقر Frequencies .
٢. انقر Reset لتفريغ مربع الحوار من المتغيرات القديمة الموجودة فيه.
٣. إختتر المتغيرات التي تريد إنشاء الرسم البياني لها ثم انقر ► لنقلها إلى مربع حوار Variable(s) (إختتر متغير Job وانقله إلى مربع الحوار Variable(s)).
٤. انقر Charts سيظهر لك مربع الحوار Frequencies: Charts كما في الشكل (٥-٥).
٥. إختتر Bar chart(s) بالنقر على الدائرة الصغيرة المقابلة له .
٦. انقر Continue .
٧. انقر Ok .

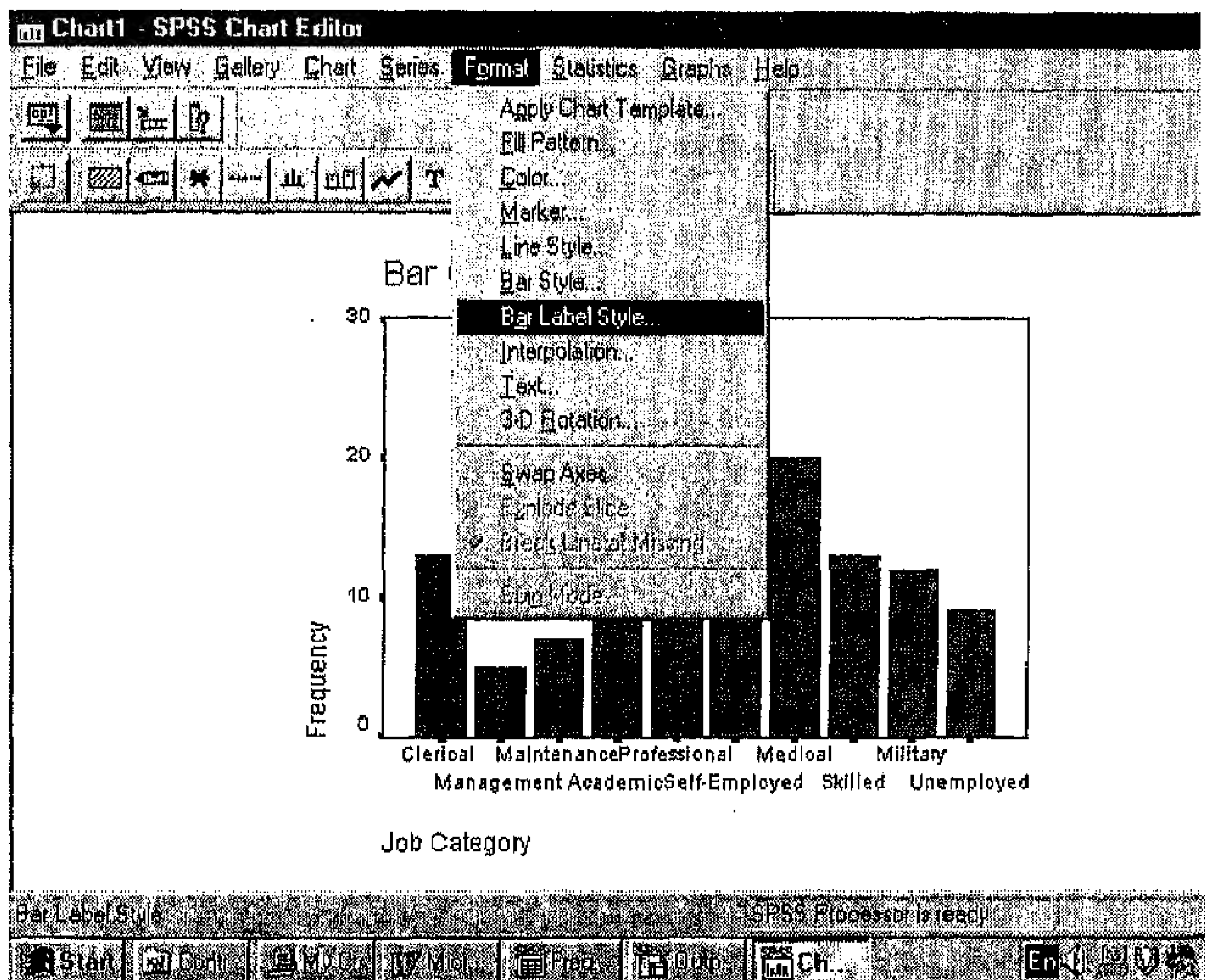


شكل (٥-٥): مربع الحوار Frequencies: Charts

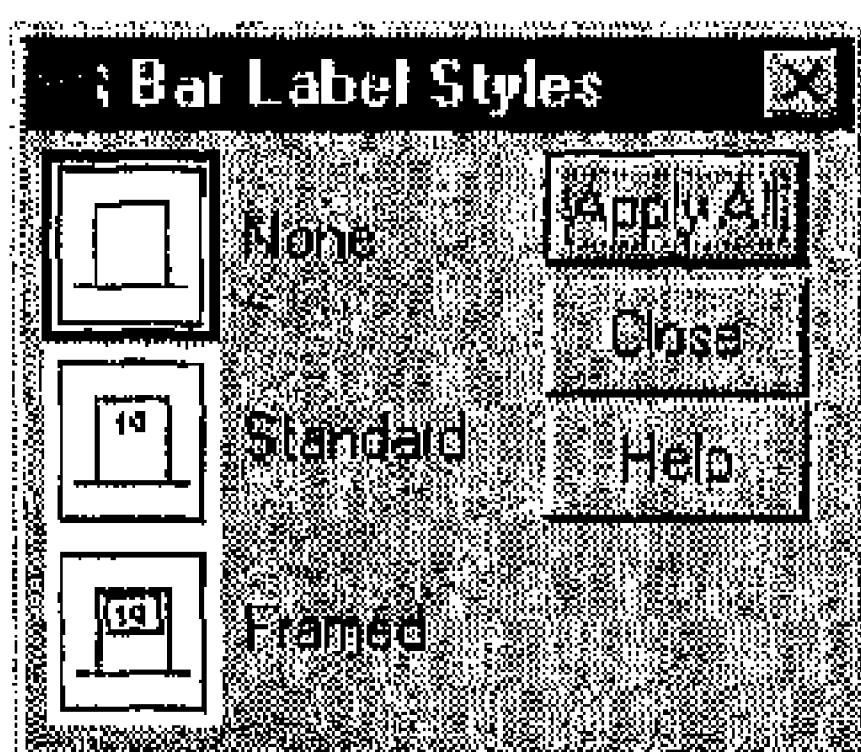
لاحظ انه يمكنك الاختيار بين التكرار او النسبة المئوية لتمثيلها من خلال هذا الرسم البياني.

ولجعل الرسم البياني أكثر وضوحا يمكنك إضافة قيم دلالية للأعمدة (Bar Labels) لتمثل عدد الاشخاص او نسبتهم في كل فئة. ولإضافة هذه القيم الدلالية اتبع الخطوات التالية:

١. انقر مرتين على الرسم البياني ، ليفتح في شاشة جديدة في وضع تعديل.
٢. انقر فوق Format ثم فوق Bar Label Styles انظر الشكل (٥-٦).



شكل (٥-٦) : إضافة قيم دلالية للرسم البياني



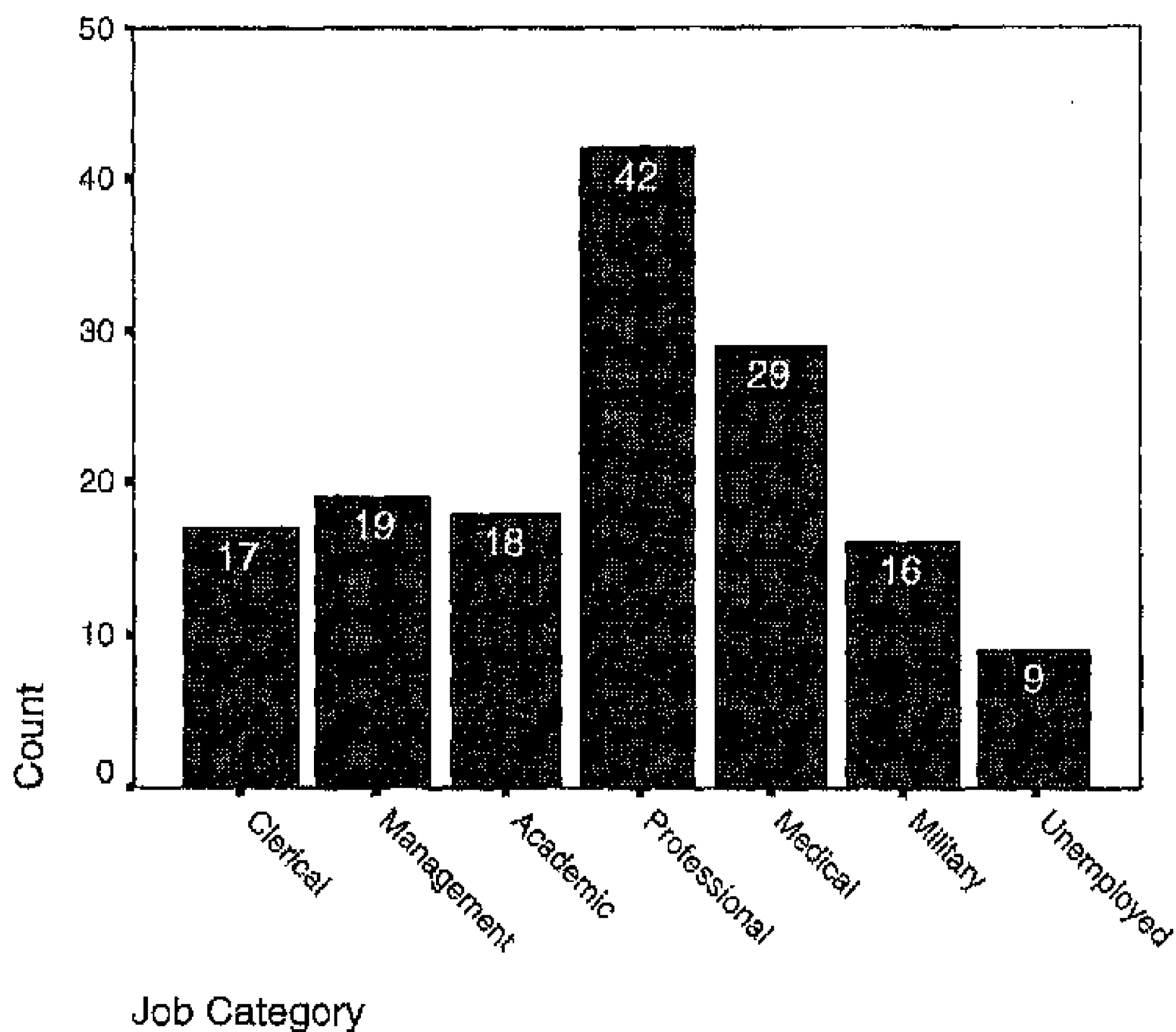
شكل (٧-٥)

٣. اختر Standard انظر شكل (٧-٥).

٤. انقر Apply All .

٥. انقر Close .

٦. انقر File ثم Close ليعود الرسم البياني بعد التعديل الى شاشة المخرجات، سيظهر الرسم البياني بعد التعديل كما في شكل (٨-٥).



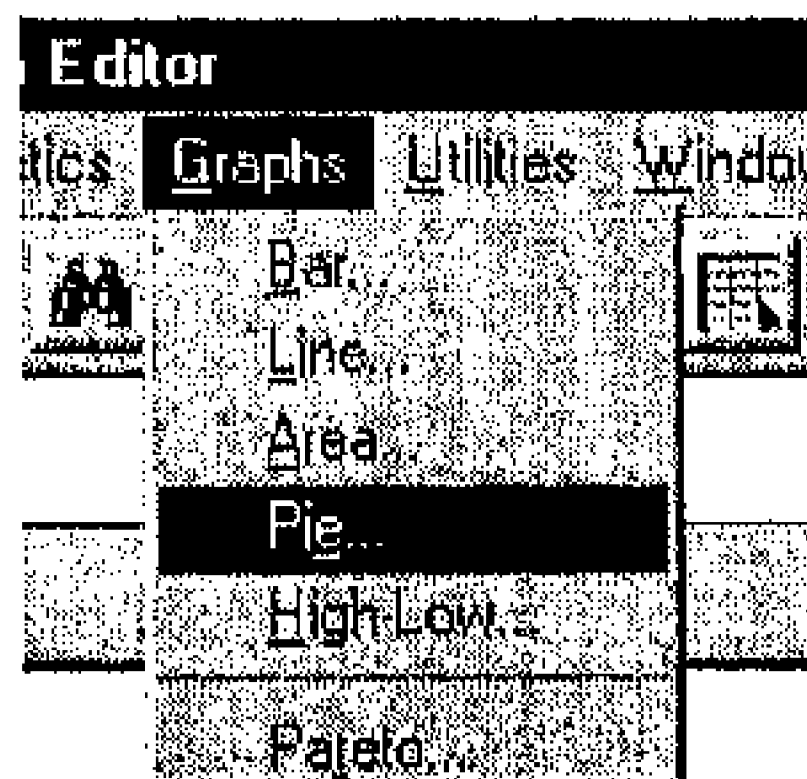
شكل (٨-٥): رسم بياني يمثل عدد الأفراد في كل وظيفة

تستطيع تعديل لون او ترتيب الأعمدة للرسم البياني عندما يكون في وضع التعديل (الخطوة ١) . حاول أن تعيد ترتيب الفئات (الأعمدة) تنازليا حسب تكراراتها.

٢- إنشاء رسم بياني قطاعي Pie Chart

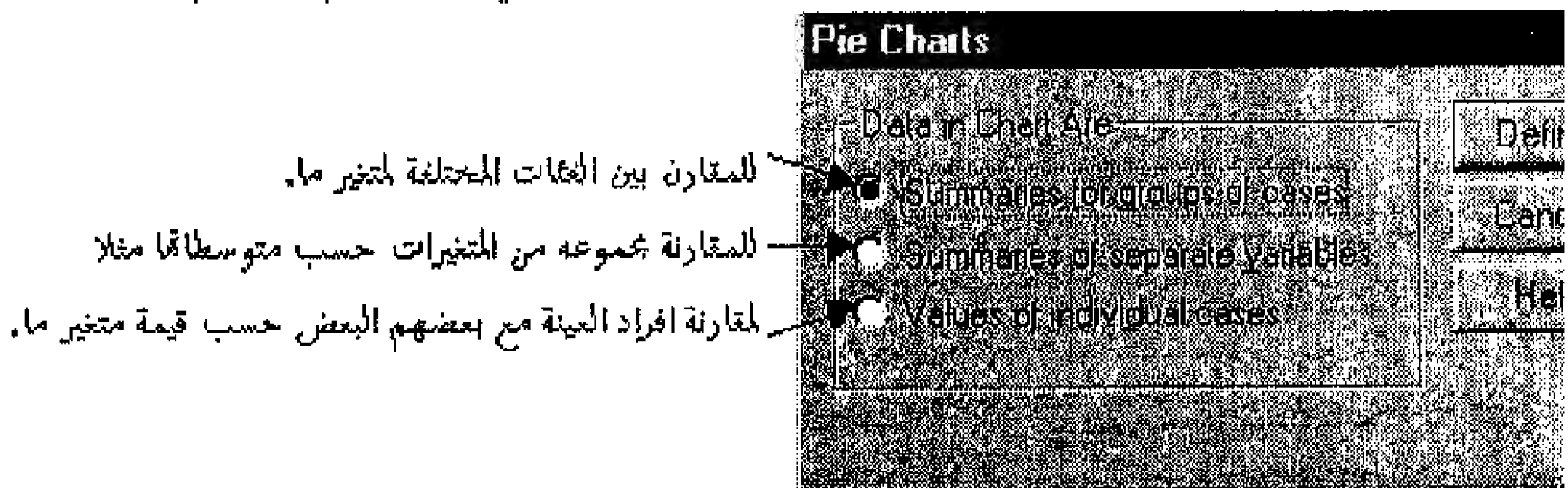
يمكن إنشاء الرسم البياني من نوع Pie Chart من خلال الإجراء الاحصائي Frequencies او من خلال قائمة Graphs الموجودة في شريط القوائم Menu Bar ، و لعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة Graphs ثم انقر Pie كما في الشكل (٥-٩) .



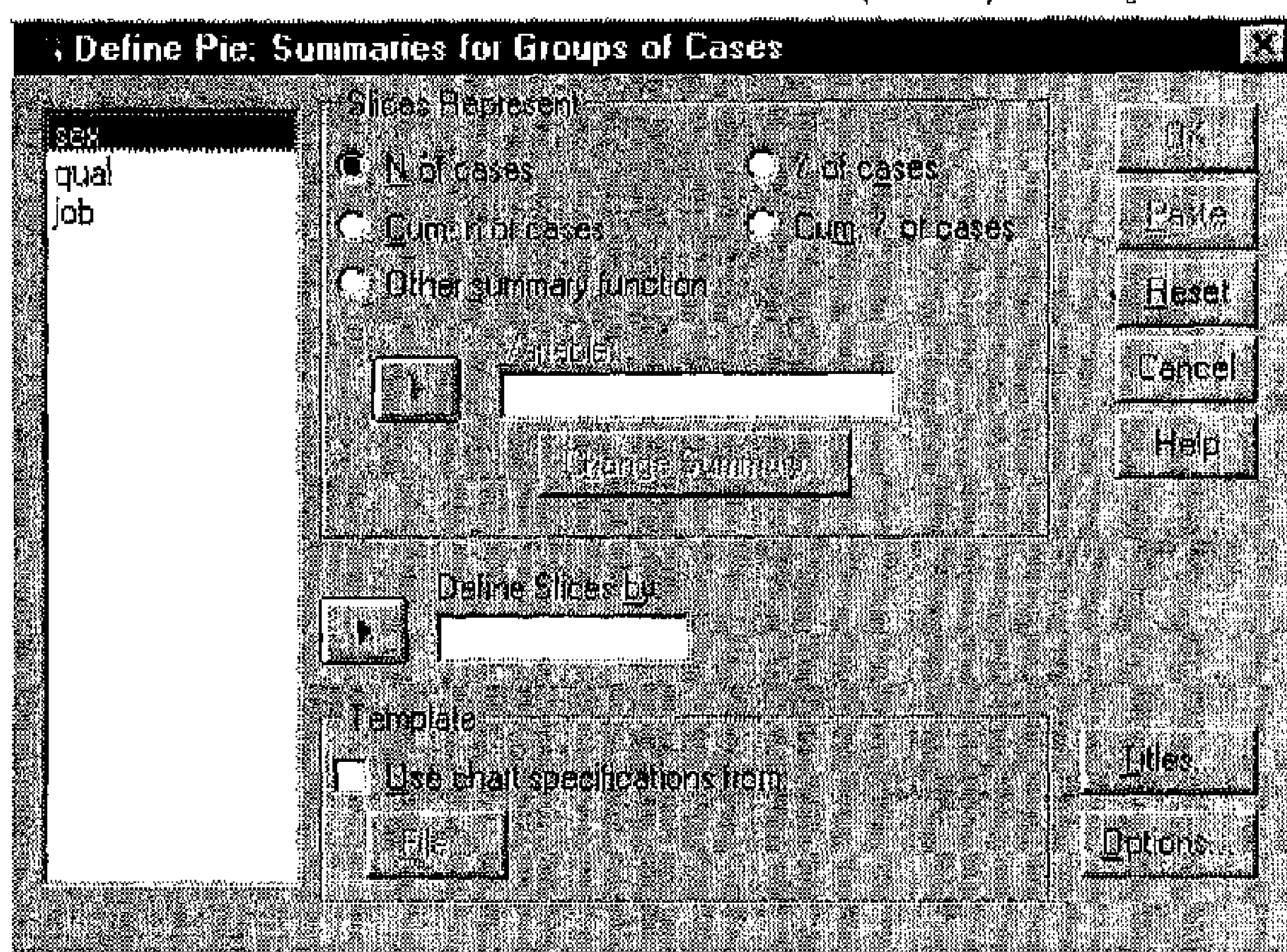
شكل (٥-٩): إنشاء الرسم البياني Pie Chart

٢. اختر Summaries of Group of Cases كما في الشكل (٥-١٠).



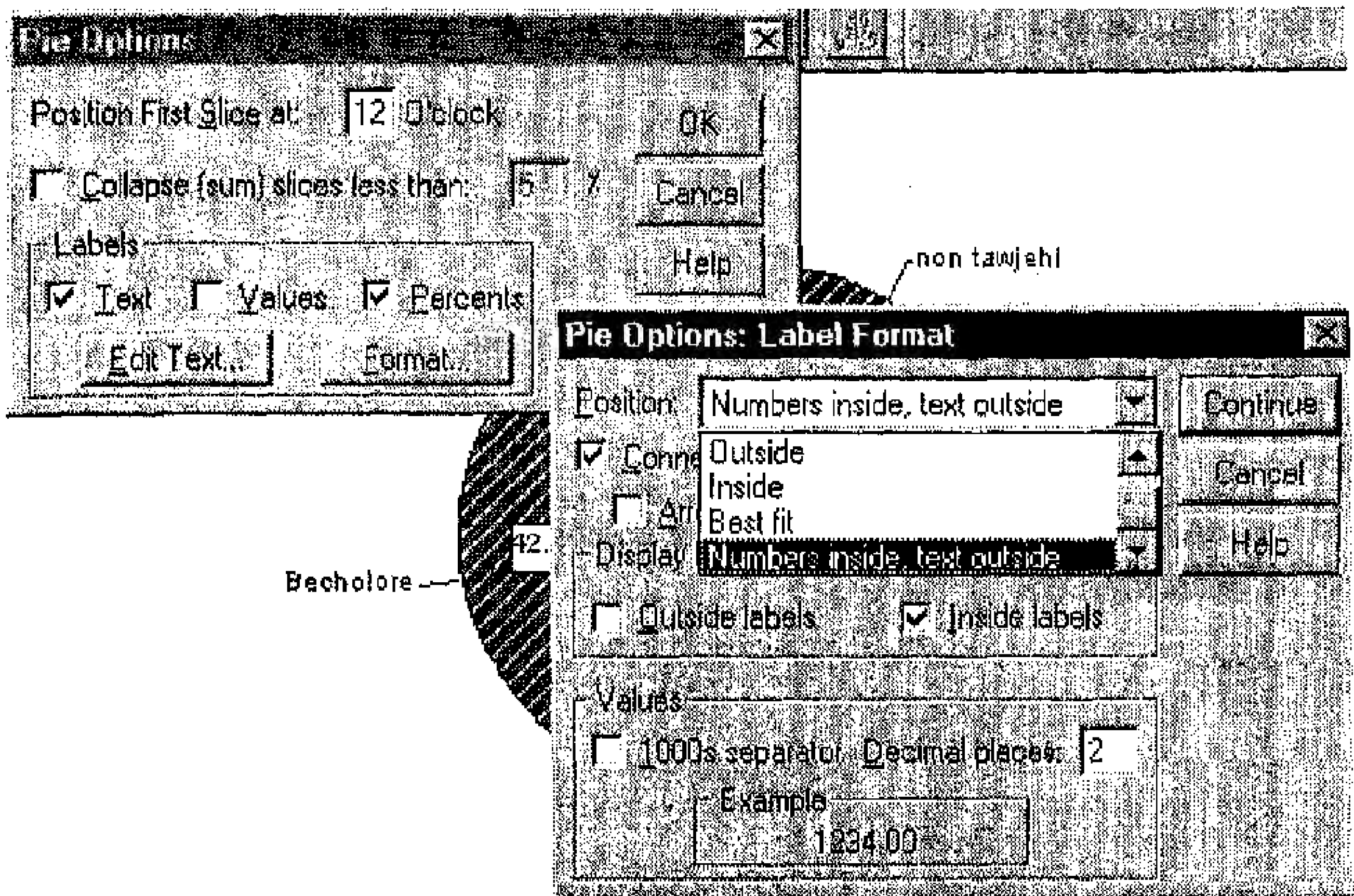
شكل (٥-١٠): مربع الحوار Pie Chart

٣. انقر **Define** ستظهر لك شاشة الحوار **Define Pie:Summaries for Group of Cases** المبينة في الشكل (٥-١١).
٤. ظلل متغير **Qual** بالنقر عليه ثم انقر ▶ لينتقل الى مربع **Define Slices** .by
٥. انقر **Ok** ، سيظهر لك الرسم في شاشة حوار النتائج **Output Navigator** كما في شكل (٥-١٣).



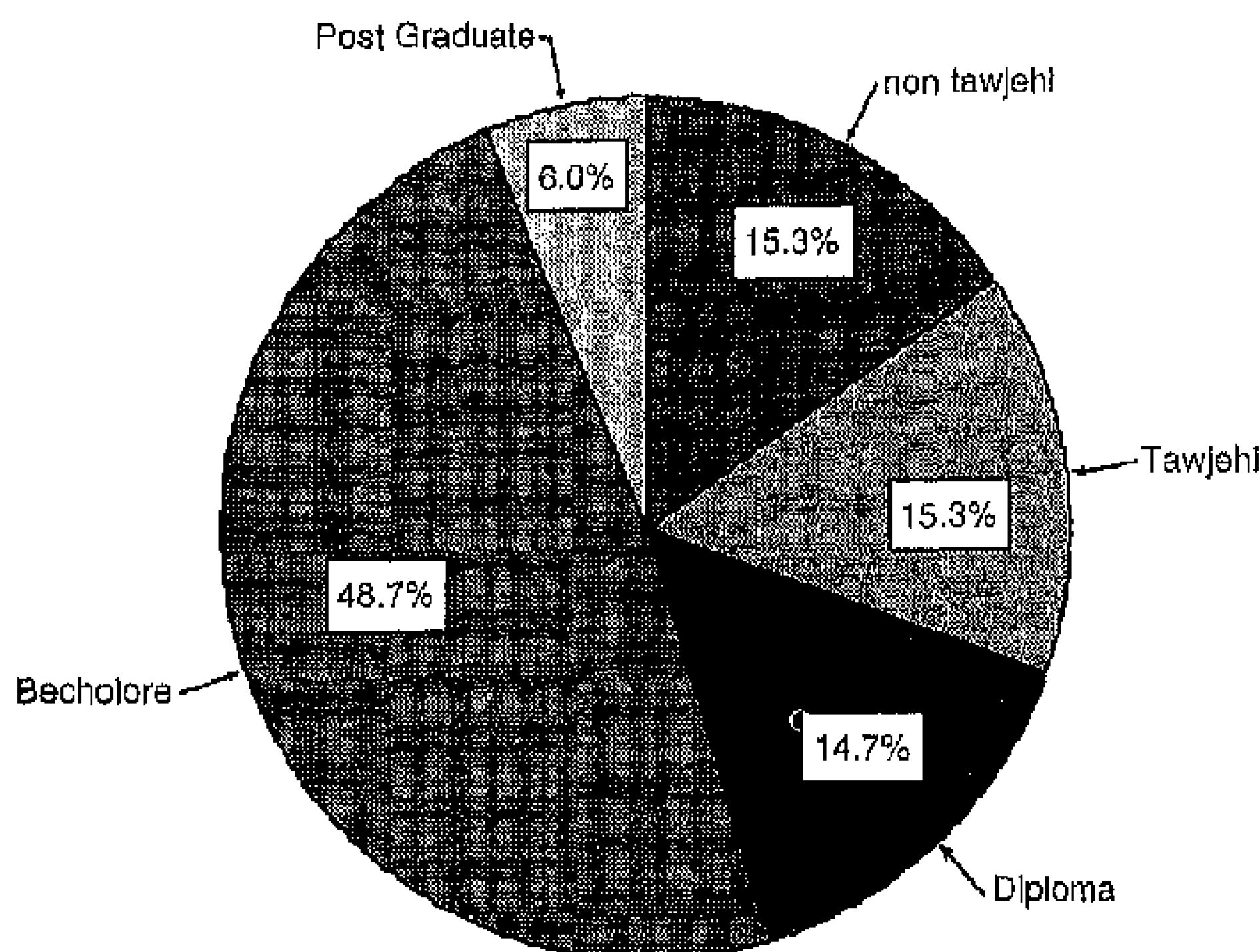
شكل (٥-١١) مربع الحوار **Define Pie:Summaries for Group of Cases**

- يمكنك اضافة النسبة المئوية الى كل قطاع كما يلي:
١. انقر مرتين على الرسم البياني ، ليفتح في شاشة جديدة في وضع تعديل.
 ٢. انقر **Chart** ثم **Options** انظر الشكل (٥-١٢).



الشكل (١٢-٥): شاشة الحوار Pie Options : Label Format

٢. اختر مربع Percents بالنقر عليه ، ثم انقر Format .
٤. انقر السهم بجانب Position واختار Number inside ، text outside من القائمة.
٥. انقر Continue ثم Ok ، سيظهر لك الرسم البياني كما في الشكل (١٣-٥).



شكل (٥-١٣): الرسم البياني Pie Chart لمتغير Qual

٥-١-٤ النتائج

يستطيع احمد القول من خلال النتائج التي تم الحصول عليها : تتكون العينة من ١٥٠ فردا كان نصفهم تقريبا من الذكور (ن=٧٨) والنصف الاخر من الاناث (ن=٧٢) كما هو موضح في الشكل (٥-٤ب) ، كما يوضح الشكل (٥-٤ج) التكرارات والنسب المئوية لتوزيع افراد العينة حسب متغير المؤهل Qual ، حيث يتبين ان ٤٨,٧% من افراد العينة كانوا من حملة درجة البكالوريوس، و ١٥,٣% من غير الحاصلين على الثانوية العامة و ١٥,٣% من الحاصلين عليها و ١٤,٧% من حملة دبلوم كليات المجتمع و ٦,٠% من حملة الشهادات العليا. ويوضح الجدول ٥-١ التكرارات والنسب المئوية لتوزيع افراد العينة حسب وظائفهم.

الوظيفة	التكرار	النسبة المئوية
مهني	٤٢	٢٨,٠
لا يعمل	٩	٦,٠
القوات المسلحة	١٦	١٠,٧
كاتب	١٧	١١,٣
اكاديمي	١٨	١٢,٠
ادارة	١٩	١٢,٧
صحي	٢٩	١٩,٣

جدول (٥-١): التكرارات والنسب المئوية لفئات متغير الوظيفة

يريد سامي وصف المتغيرات الديموغرافية لعينة مكونة من ٢٥ فردا استجابوا لاستبانته التي احتوت على متغيرات الجنس و مستوى الدخل والمستوى التعليمي. استخدم البيانات الموجودة في الملف (Frequencies exercise file 1) لحل التمارين من ١-٤

١. احسب التكرارات والنسب المئوية لمتغيري الجنس والمستوى التعليمي، ثم صف

أ. نسبة الاناث.

ب. المنوال لمتغير المستوى التعليمي.

ج. عدد الأشخاص الحاصلين على بكالوريوس.

٢. اعمل جدولاً للتكرارات والنسب المئوية لمتغير مستوى الدخل.

٣. اعمل رسماً بيانياً Bar Chart لوصف توزيع المجتمع حسب متغير المستوى التعليمي.

٤. اكتب تقريراً توضح فيه طبيعة عينة سامي من خلال المتغيرات السابقة.

سأل علي ٥٠ ذكراً و ٥٠ أنثى عن نوع وعدد الكتب التي يقرأها هؤلاء

الأشخاص خلال شهر ، وقد قسم علي الكتب حسب نوعها الى ٦ اقسام كما يلي :

كتب تاريخية Historical و كتب علمية Sciences و قصص وروايات Stories

وكتب ادبية Art و كتب سياسية Political وكتب اخرى Other. و صنف

الأشخاص إلى أربع فئات حسب عدد الكتب التي يقرأها كل منهم كما يلي :

الفئة الاولى: (١) غير قارئ nonreaders وهم الاشخاص الذين لا يقرأون ،الفئة

الثانية: (٢) قليل القراءة light readers وهم الاشخاص الذين يقرأون ١-٣ كتب

شهريا ،الفئة الثالثة: (٣) متوسط القراءة med-readers وهم الاشخاص الذين يقرأون ٤-٦ كتب شهريا ، الفئة الرابعة: (٤) كثير القراءة high-readers وهم الاشخاص الذين يقرأون ٧ كتب فاكثر .

استخدم البيانات الموجودة في الملف (Frequencies exercise file 2) والمتعلقة بنوع الكتب وعددها لحل التمارين من ٥-٧ .

٥. اعمل جدولاً يصف توزيع افراد العينة حسب عدد الكتب.

٦. اعمل رسماً قطاعياً Pie Chart توضح من خلاله كيف تتوزع عينة سامي

حسب متغير انواع الكتب .

٧. اكتب تقريراً يوضح النتائج التي توصلت لها.

الفصل السادس

وصف المتغيرات الكمية Quantitative Variable.

٦-١ مقدمة

تكون المتغيرات الكمية عادة ذات قيم (فئات) عديدة، ولذلك يعتبر استخدام التكرارات لوصف مثل هذه المتغيرات غير مناسب، وبدلاً من ذلك غالباً ما تستخدم طرائق إحصائية أخرى مثل مقاييس النزعة المركزية Central Tendency ومقاييس التشتت Dispersion ومقاييس الالتواء Skewness ومقاييس التفلطح Kurtosis وبعض الطرائق البيانية مثل Stem-and-Leaf Plot و Histograms و Box Plot لهذا الغرض.

وستوضح الأمثلة التالية الطرائق الإحصائية المستخدمة لوصف متغيرات كمية ذات عدد قليل من الفئات، وهي التي تسمى بالمتغيرات الترتيبية (Ordinal) وتلك المستخدمة لوصف المتغيرات الكمية ذات الفئات المتعددة التي تسمى المتغيرات المتصلة.

مثال ١: إذا استجابت مجموعة أشخاص على مقياس مكون من أربعة أسئلة وكانت الاجابات المحتملة تتراوح بين الدرجة (١) التي تعني "لا اوافق بشدة" الى الدرجة (٥) التي تعني "أوافق بشدة"، ففي هذه الحالة لدينا أربعة متغيرات (أربعة أسئلة) نوعها ترتيبي؛ لأننا نستطيع مقارنة درجة موافقة احمد مع درجة موافقة سعيد على احد الاسئلة، فنقول مثلاً ان أحمد أكثر موافقة من سعيد او العكس. ولأن الاجابات المحتملة تحتوي على عدد قليل من الفئات (خمس فئات فقط)، فإن من الممكن استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف مثل هذه المتغيرات، كما يمكن

سنستخدم الوسط الحسابي لذلك الغرض ، فنقول مثلاً ان ٢٠% من أفراد العينة موافقون بشدة و ٥٠% موافقون و ١٠% موافقون بدرجة متوسطة و ١٥% غير موافقين و ٥% غير موافقين بشدة. كما نستطيع القول إن متوسط الموافقة على هذا السؤال كان ٤,٨ وهي قريبة من درجة الموافقة بشدة، ولذلك نستنتج أن مجتمع الدراسة ممثلاً بالعينة التي استجابت على الأسئلة كانوا في المتوسط موافقين بشدة على مضمون هذا السؤال.

إذاً يمكن استخدام التكرارات والنسب المئوية ومقاييس النزعة المركزية والتشتت لوصف متغيرات من النوع الترتيبي.

مثال ٢: إذا كانت لدينا مجموعة من طلبة الجامعة وسجلت معدلاتهم في الثانوية العامة و معدلاتهم التراكمية في الجامعة، فهل نستطيع استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف توزيع العلامات ؟ والجواب لا ، لأن من غير المناسب استخدام التكرارات والنسب المئوية لوصف مثل هذا النوع من المتغيرات، ولكن نستخدم لهذا الغرض مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح وبعض الرسومات البيانية. وإذا أردنا معرفة موقع أحد الطلبة حسب معدل التراكمي بالنسبة لبقية الطلبة فإننا نستخدم العلامات المعيارية (Z-Scores) أو الرتب المئينية (Percentile Ranks) لهذا الهدف.

إذاً يمكن وصف توزيع المتغيرات من النوع الكمي بواسطة الطرائق الإحصائية الرقمية، وعادة تستخدم الرسومات البيانية لتوضيح توزيع هذه المتغيرات:

أولاً: الطرائق الإحصائية الرقمية.

١. **مقاييس النزعة المركزية Central Tendency**، وتمثل بما يلي:

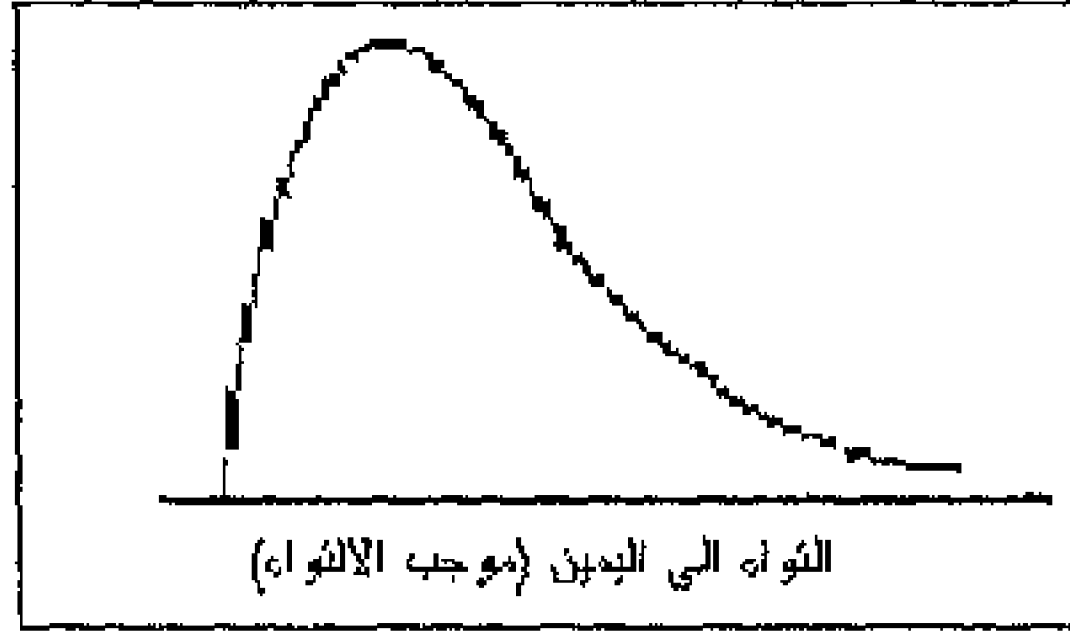
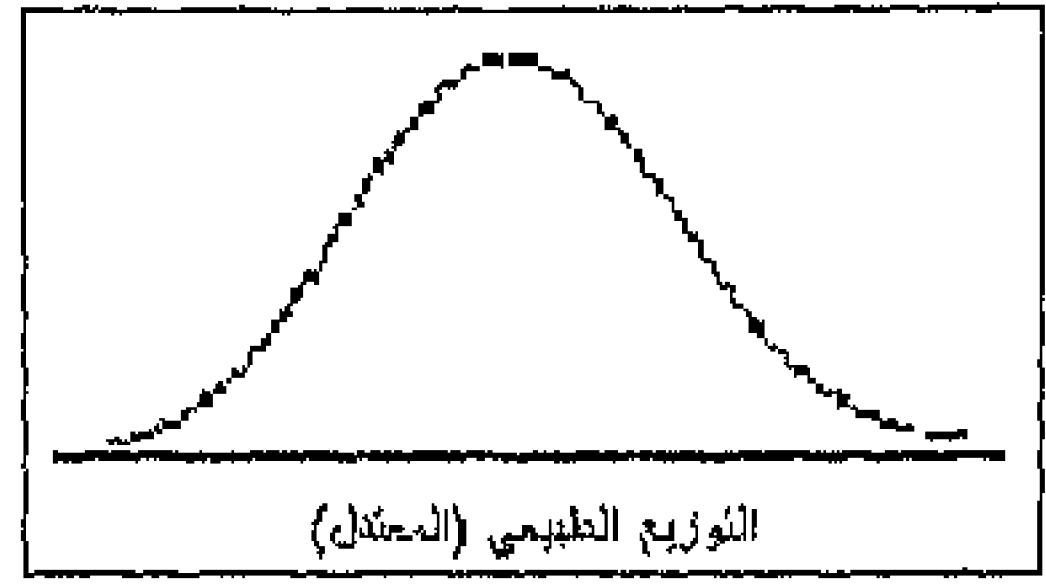
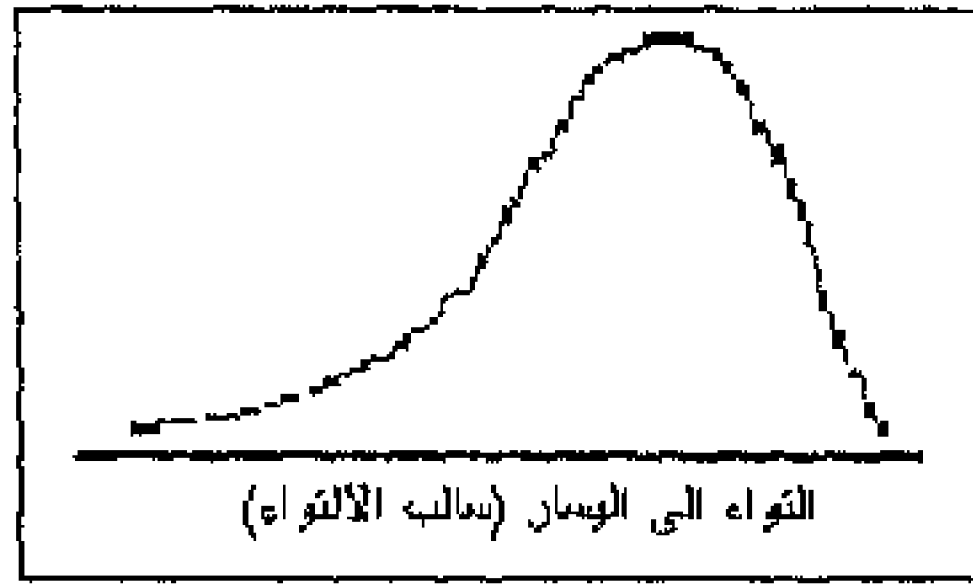
- **الوسط الحسابي (Mean):** مجموع القيم مقسوماً على عددها.
- **الوسيط (Median):** القيمة التي يقل عنها ٥٠% من أفراد العينة.
- **المنوال (Mode):** القيمة الأكثر تكراراً.

٢. مقاييس التشتت *Dispersion* أو *Variability* وهي:

- الانحراف المعياري *Std. Deviation* : مقدار تشتت القيم عن وسطها الحسابي مقاساً بوحدات المتغير نفسها.
- التباين *Variance* : مقدار تشتت القيم عن وسطها الحسابي ، وهو مربع الانحراف المعياري.
- المدى *Range* : الفرق بين أكبر قيمة وأقل قيمة.
- أقل قيمة *Minimum*.
- أكبر قيمة *Maximum*.
- الخطأ المعياري *S. E. mean* : مقدار الخطأ الموجود في الوسط الحسابي وهو دلالة على دقة الوسط الحسابي كتقدير لوسط المجتمع.

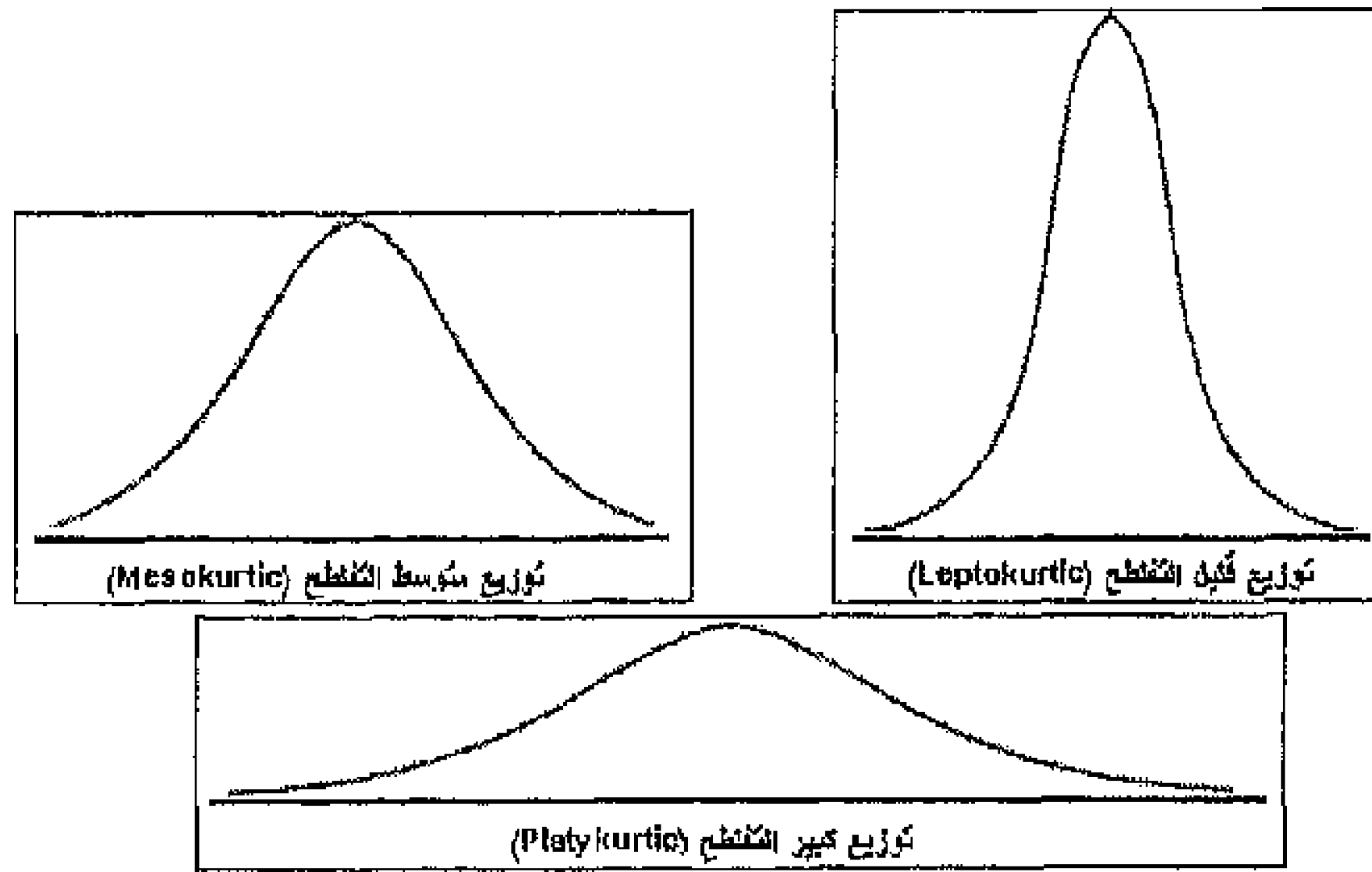
٣. شكل (التوزيع *Distribution*).

- الالتواء *Skewness* : قيمة تعطي فكرة عن تركز قيم المتغير ، فإذا ما كانت قيم هذا المتغير تتركز باتجاه القيم الصغيرة أكثر من تركزها باتجاه القيم الكبيرة فإن توزيع هذا المتغير ملتو نحو اليمين ويسمى موجب الالتواء. أما إذا كان العكس فإن التواء هذا المتغير يكون سالباً أو ملتوياً نحو اليسار، انظر شكل (٦-١) ، وعندما يكون التوزيع ملتوياً إلى اليمين ، فإن القيم المتطرفة نحو اليمين تؤثر على الوسط الحسابي بسحبه نحو اليمين وبذلك يكون الوسط الحسابي أكبر من الوسيط، أما إذا كان التوزيع ملتوياً نحو اليسار فإن القيم المتطرفة الصغيرة تسحبه إلى اليسار، ولذلك يكون الوسيط الحسابي أصغر من الوسيط ، ويكون الوسط الحسابي مساوياً للوسيط عندما يكون التوزيع معتدلاً.



شكل (٦-١): الالتواء

- **التفطح او التفرطح Kurtosis:** يمثل تكرارات القيم على طرفي هذا المتغير، وهو يمثل ايضا درجة علو قمة التوزيع بالنسبة للتوزيع الطبيعي، فإذا كانت قيمة التفطح كبيرة كانت للتوزيع قمة منخفضة، ويسمى التوزيع كبير التفطح (Platykurtic)، أما إذا كانت قيمة التفطح صغيرة فإن للتوزيع قمة عالية ويسمى التوزيع مدببا او قليل التفطح (Leptokurtic)، وإذا كانت قيمة التفطح متوسطة سمي التوزيع متوسط التفطح (Mesokurtic) انظر الشكل (٦-٢) الذي يمثل نماذج من هذه التوزيعات.



شكل (٦-٢): التقلطح

ثانيا: الرسومات البيانية.

يمكن استخدام الرسومات البيانية لتوضيح توزيع المتغيرات الكمية، وقد تستخدم إحدى الطرائق الثلاث التالية لوصف توزيع مثل هذه المتغيرات:

١. الرسم البياني Histograms : وهو رسم بياني لتكرارات فئات متغير كمي

بعد تقسيمه إلى عدد من الفئات ، ويفضل أن لا تقل عن ٥ فئات ولا تزيد عن ٢٠ فئة ، ويفضل اختيار طول الفئة من تلك التي يسهل التعامل معها مثل ٠,١ ، ٠,٢ ، ٠,٥ ، ١ ، ٢ ، ٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٥٠ ، ١٠٠ ، ٢٠٠ ، ٢٥٠ ، ٥٠٠ ،

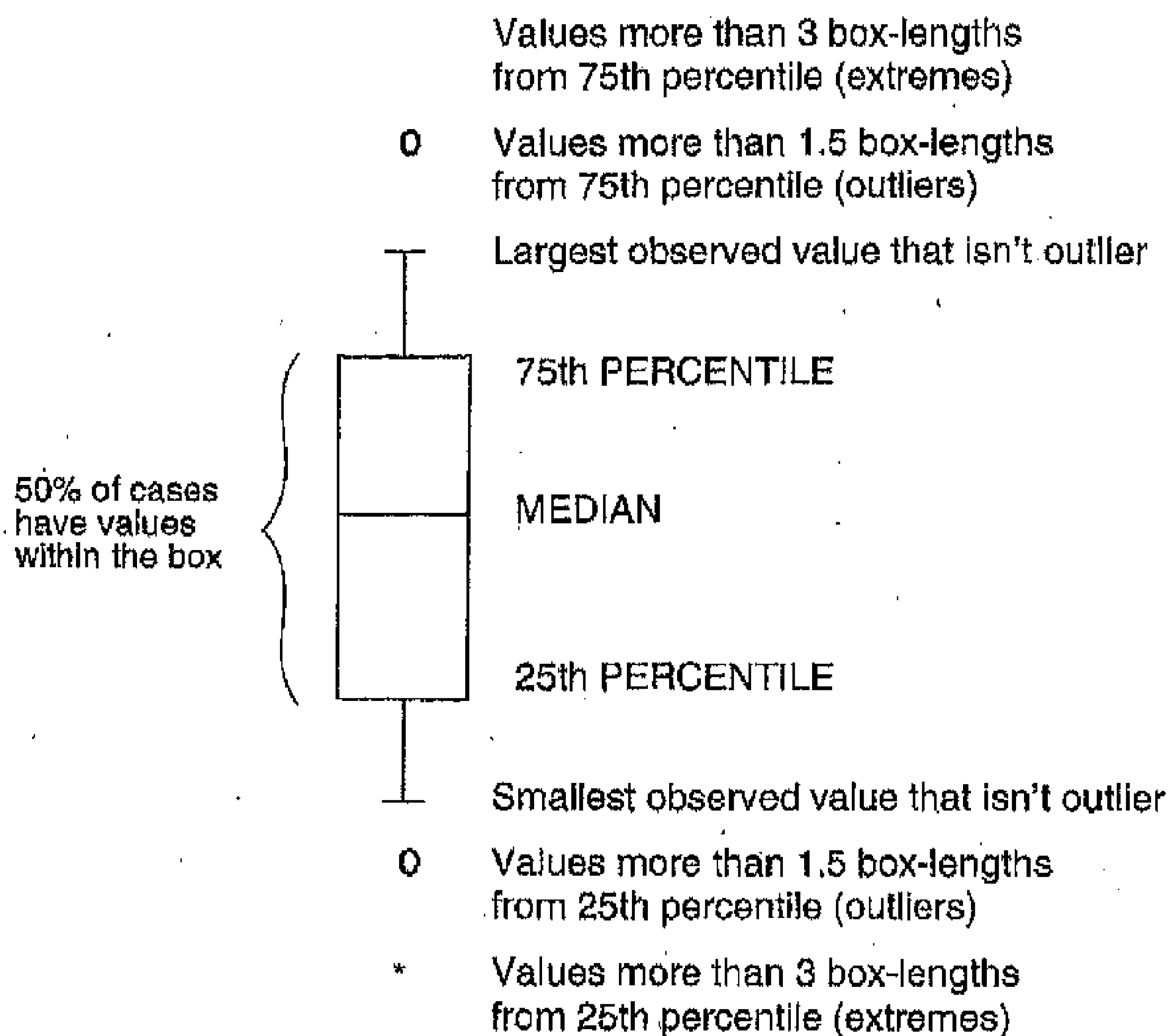
٢. الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot : وهو رسم بياني يشبه كثيرا الرسم

البياني Histogram. بحيث تتم قسمة أي رقم إلى جزأين الأول Stem (الجذع) والثاني Leaf (الورقة)، ويمثل Stem الجزء الأيسر و Leaf الجزء الأيمن. فإذا كانت لدينا القيم التالية ٥، ٧، ١٢، ١٥، ١٦، ٢٠، ٢١، ٢٣، ٣٠ فإننا نقسمها إلى جزأين الأول Stem الذي يمثل خانة العشرات والثاني Leaf الذي يمثل خانة الآحاد، (وكان المتغير قسم إلى فئات طول كل فئة ١٠ درجات) انظر شكل (٦-٣). ويلاحظ أن طريقة Stem-and-Leaf Plot تشبه إلى حد كبير طريقة الرسم البياني Histogram، والفرق

بينهما ان التكرارات في Histogram تمثل بمستطيل (عمود) في حين تمثل التكرارات بالقيم الحقيقية في حالة Stem-and-Leaf Plot ولذلك فإنه يعكس معلومات عن طبيعة القيم الموجودة.

Stem-and-Leaf Plot		
Frequency	Stem & Leaf	
2.00	0 .	57
3.00	1 .	256
3.00	2 .	013
1.00	3 .	0
Stem width: 10.00		
Each leaf: 1 case(s)		
شكل (٦-٣) : Stem-and-Leaf Plot		

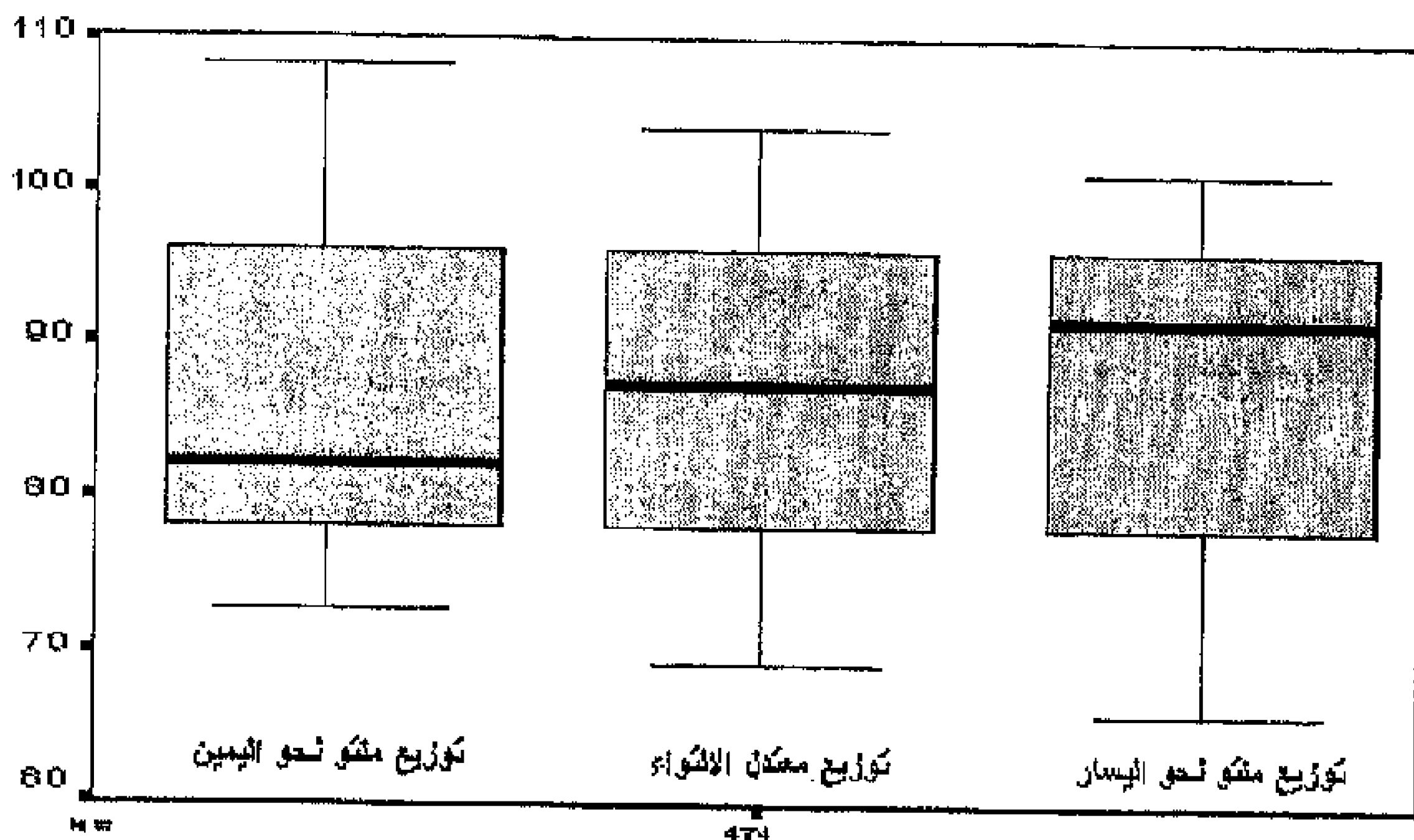
٣. الرسم البياني Box Plot: استخدمنا الرسوم البيانية Histograms و Stem-and-Leaf Plot لوصف توزيع متغير كمي ، وقد استخدمت القيم الخام لإجراء هذين الأسلوبين، اما في Box Plot فاننا نستخدم بعض القيم الإحصائية الوصفية " الوسيط " و "الربيع الاول " و "الربيع الثالث" في هذا الرسم ، انظر الشكل (٦-٤) الذي يوضح هذا الأسلوب.



Box Plot : شكل (٤-٦)

نلاحظ من شكل (٤-٦) Box Plot : ان هناك تمثيلاً لمقياس نزعه مركزية (الوسيط Meadian)، كما يحتوي الرسم على فكرة عن تشتت البيانات من خلال طول الصندوق (Box Length) الذي يسمى بالممدى الربيعي (Inter Quartile Range)، والذي يساوي (الربيع الثالث - الربيع الاول). كذلك يعطي الرسم فكرة عن شكل (التوزيع) (الالتواء)، فإذا لم يكن الوسيط في منتصف الصندوق فان التوزيع ملتو، وإذا كان الوسيط أقرب الى الربيع الاول فان التوزيع ملتو الى اليمين (موجب الالتواء)، وإذا كان الوسيط أقرب الى الربيع الثالث فان

لتوزيع ملئو الي اليسار (سالب الالتواء) انظر شكل (٦-٥). كما يعطي الرسم كره عن طول ذيل التوزيع من خلال المسافة بين whiskers (أكبر او أقل قيمة غير شاذة) وبين طرفي الصندوق ، و يبين ايضا إن كانت هناك قيم شاذة (outliers) او متطرفة (extremes) في البيانات.



شكل (٦-٥): الالتواء من خلال الرسم البياني BoxPlot

٢-٦ استخدام الإجراء Summarize: Descriptives

افتح الملف 1 Descriptive Data الذي يحتوي على البيانات التالية:

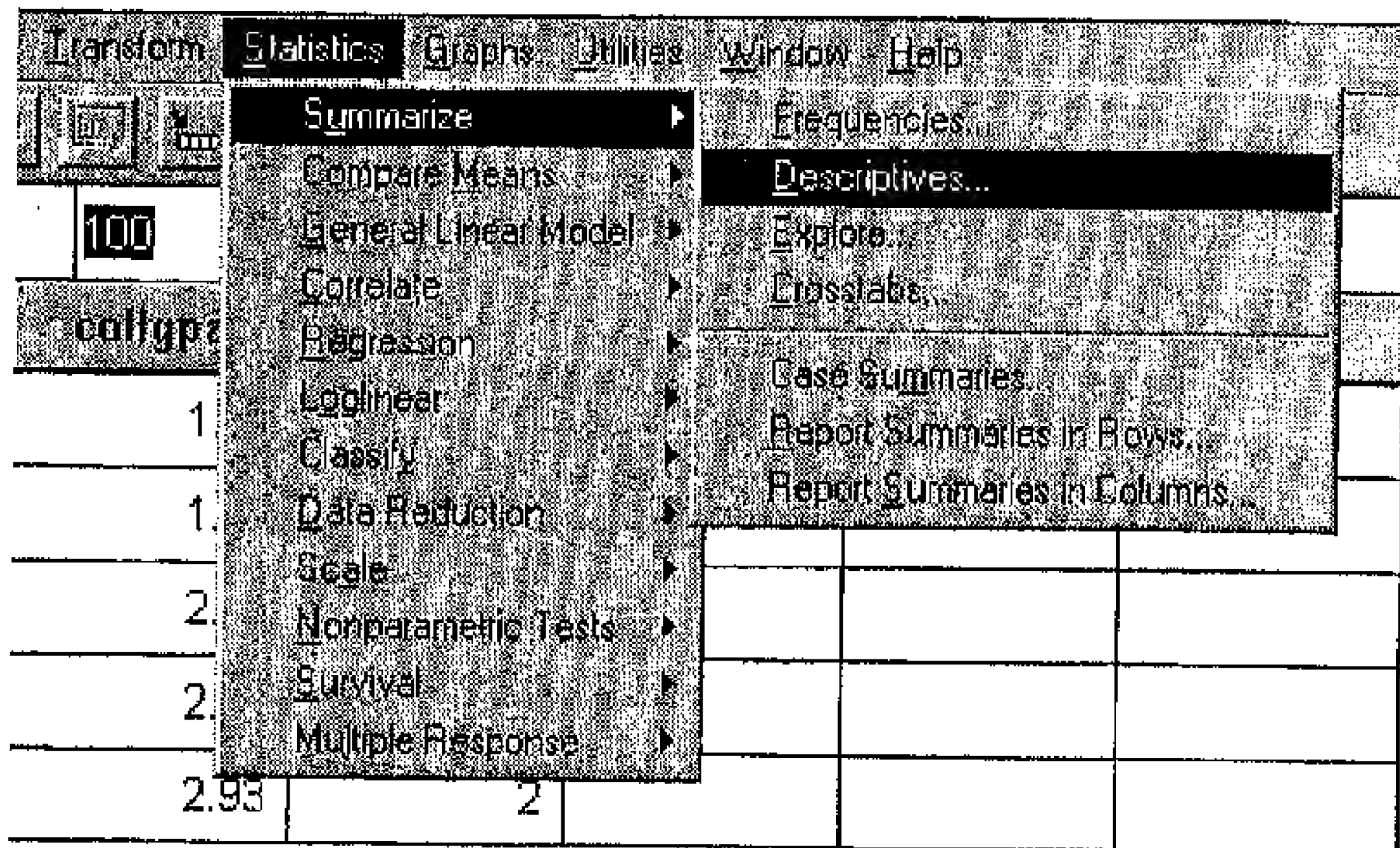
Tawjehi: علامة الثانوية العامة.

univrsty: المعدل التراكمي في الجامعة.

Type: فرع الدراسة في الثانوية العامة (أكاديمي ، غير أكاديمي) .

لحساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري وبعض الإحصاءات الوصفية الأخرى لمتغيرات كمية من خلال الإجراء Summarize : Descriptive ، اتبع الخطوات التالية:

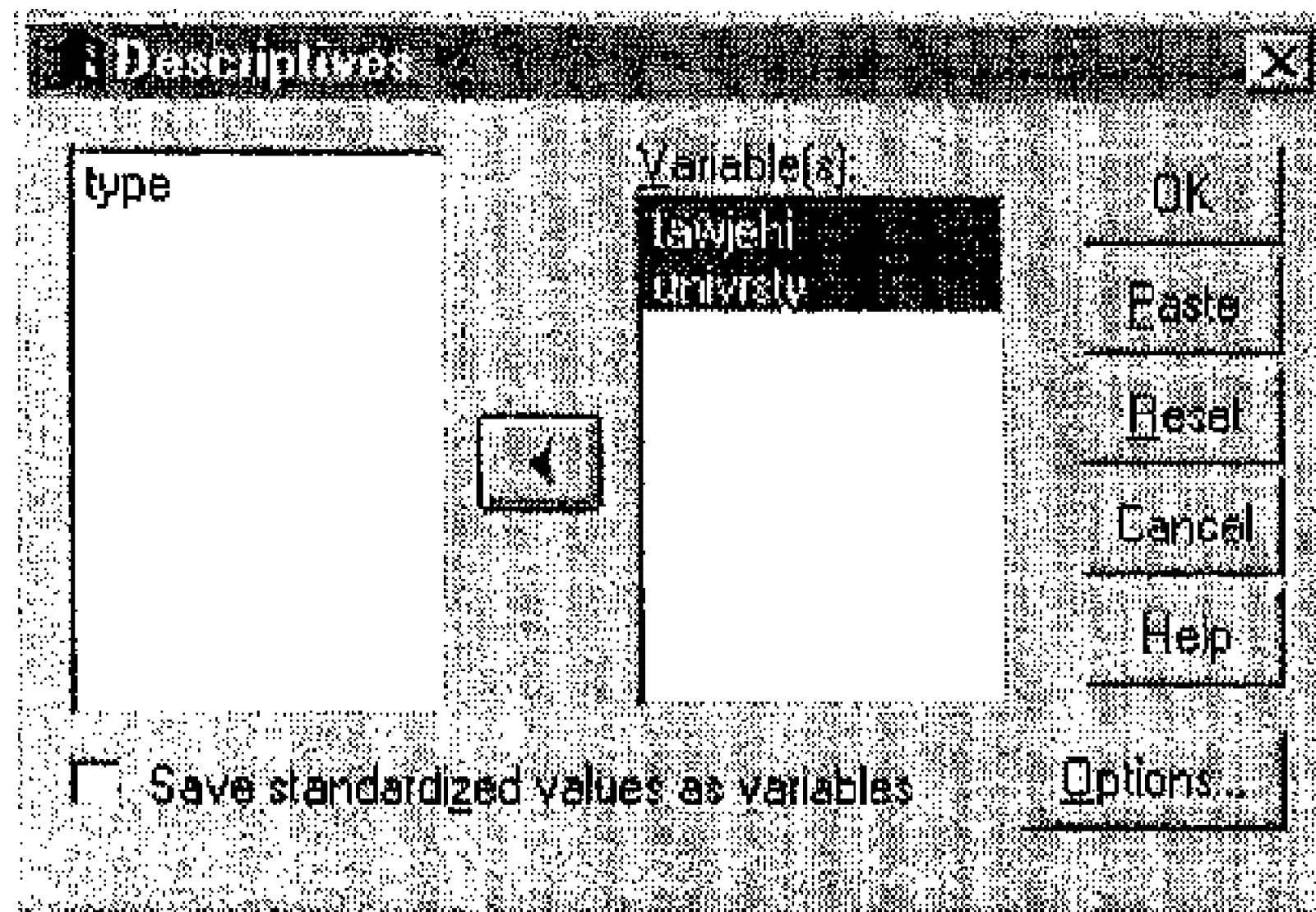
١. انقر Statistics ثم Descriptives كما في الشكل (٦-٦).



شكل (٦-٦): الإجراء Summarize :Descriptives

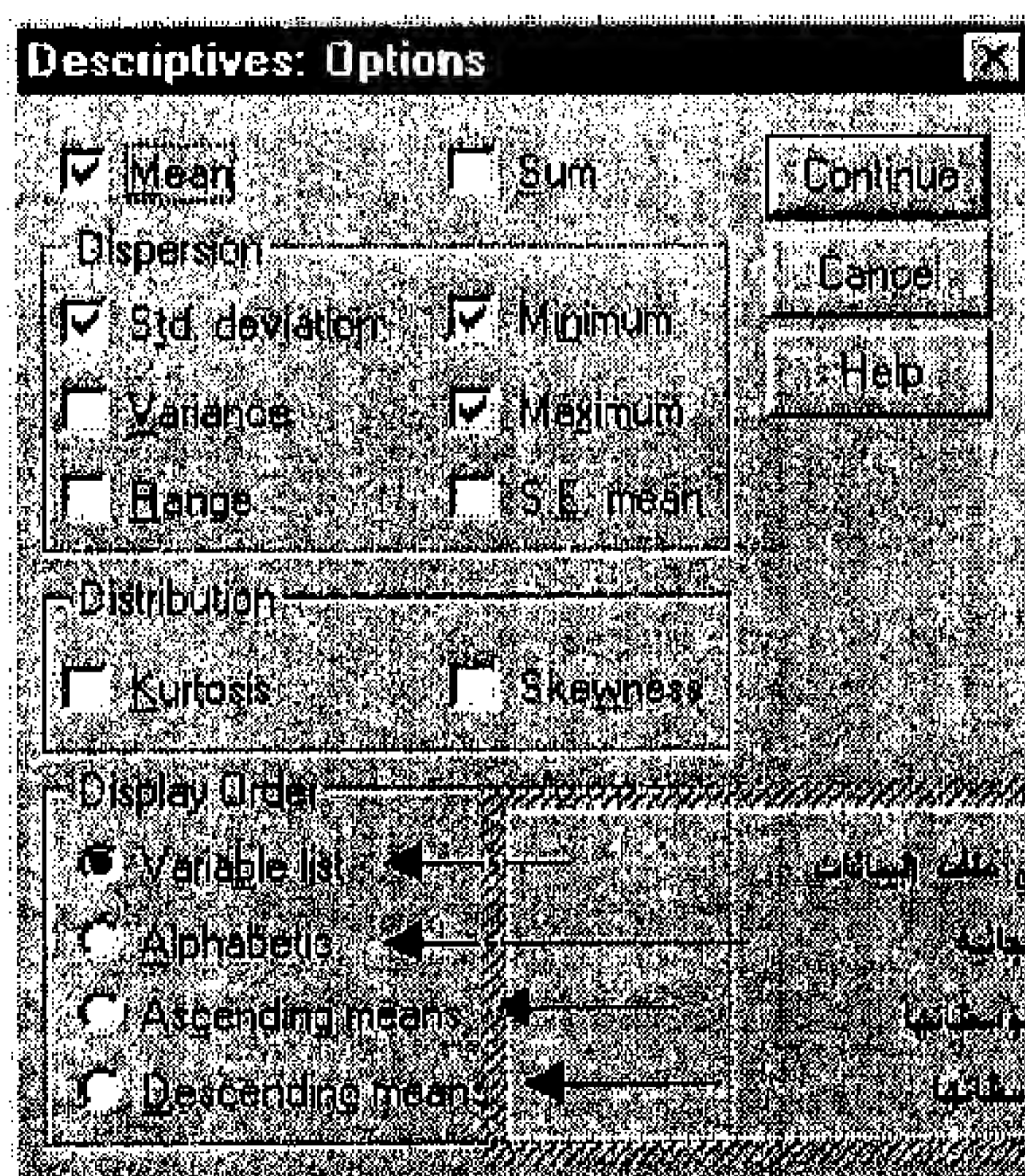
٢. اضغط مفتاح [Ctrl] ثم انقر على المتغيرات الكمية (tawjehi, univrsty) المراد وصف توزيعها. تذكر أنك تستطيع اختيار متغيرات من النوع الكمي فقط ولا تستطيع اختيار متغيرات نوعية لحساب متوسطاتها وانحرافاتها المعيارية.

٣. انقر ▶ لنقلها الى مربع الحوار Variable(s) كما يبين شكل (٦-٧). ويمكن اختيار إنشاء متغير جديد يحتوي على العلامات المعيارية المقابلة لكل فرد من أفراد العينة، ويمكن من خلاله تحديد موقع أي فرد من أفراد العينة بالنسبة للعينة الكلية، وذلك بالنقر على مربع الاختيار [Save standardized values as variables].



شكل (٦-٧): مربع الحوار Descriptives

٤. انقر **Option** واختر الإحصاءات التي تريد ، واختر طريقة ترتيب النتائج **Display Order** من خلال الاربعة خيارات الموضحة على الشكل (٦-٨).



ترتيب المتغيرات حسب أرقامها في ملف البيانات
ترتيب المتغيرات حسب أحرفها الأبجدية
ترتيب المتغيرات بناءً على متوسطاتها
ترتيب المتغيرات تنازلياً حسب متوسطاتها

شكل (٦-٨): شاشة الحوار Descriptives:Options

٥. انقر Continue ثم Ok ستظهر لك نتائج هذا الإجراء في شاشة المخرجات كما هو موضح في الشكل (٦-٩)، حيث يبين هذا الشكل (نتائج الإحصاءات التي تم اختيارها في شاشة الحوار Options ، و يبين العمود الأول من اليسار أسماء المتغيرات حسب الترتيب الذي تم اختياره (Variable list) ، وفي العمود الثاني N عدد أفراد العينة التي تم استخدامها لإجراء الحسابات الإحصائية ، ثم عمود أقل قيمة Minimum، وعمود أكبر قيمة Maximum، وعمود المتوسط Mean، وعمود الانحراف المعياري Std. Deviation.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Tawjehi average	137	23.00	98.00	60.8339	22.5230
university comulative average	137	29.25	86.25	62.0164	10.6533
Valid N (listwise)	137				

شكل (٦-٩) : نتائج الإجراء الإحصائي Summarize :Descriptives

٦-٣ كتابة النتيجة

جمعت معدلات الثانوية العامة و معدلات الجامعة التراكمية لمئة وسبعة وثلاثين طالبا جامعيًا من مختلف التخصصات، وسجل فرع الدراسة الثانوية لهم، ثم حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعدلات الثانوية العامة والمعدلات التراكمية، وقد تراوحت معدلات الثانوية العامة بين ٢٣ الى ٩٨، وبلغ المتوسط الحسابي لها ٦٠,٨ بانحراف معياري ٢٢,٥ ، كما تراوحت المعدلات التراكمية الجامعية بين ٢٩,٢٥ و ٨٦,٢٥ ، وبلغ متوسطها الحسابي ٦٢,٠ بانحراف معياري ١٠,٦.

٦-٤ استخدام الإجراء الإحصائي Explore

يستخدم الإجراء الإحصائي Explore للتحقق من الخطوة الأساسية قبل إجراء التحليلات الإحصائية ، وهي فحص البيانات ، ومحاولة تصحيح الأخطاء إن وجدت، أو إن وجدت بها أرقام غير منطقية كوجود فترات انقطاع في البيانات أو إذا كانت جميع البيانات زوجية مثلا أو إذا وجدت بها قيم شاذة. ويستخدم أيضا للتحقق من بعض الشروط التي يجب توافرها قبل استخدام الاختبارات الإحصائية ، مثل تحليل الإنحدار وتحليل التباين ، اذ يستخدم هذا الإجراء للتحقق من الشروط التي تطلبها هذه الاختبارات الإحصائية ، كالتحقق من كون التوزيع طبيعيا للمتغير (Normally Distributed) ، وذلك باستخدام اختبار (Normality)، أو التحقق من شرط تجانس التباين (Homogeneity of Variances) الضروري لإجراء تحليل الإنحدار .

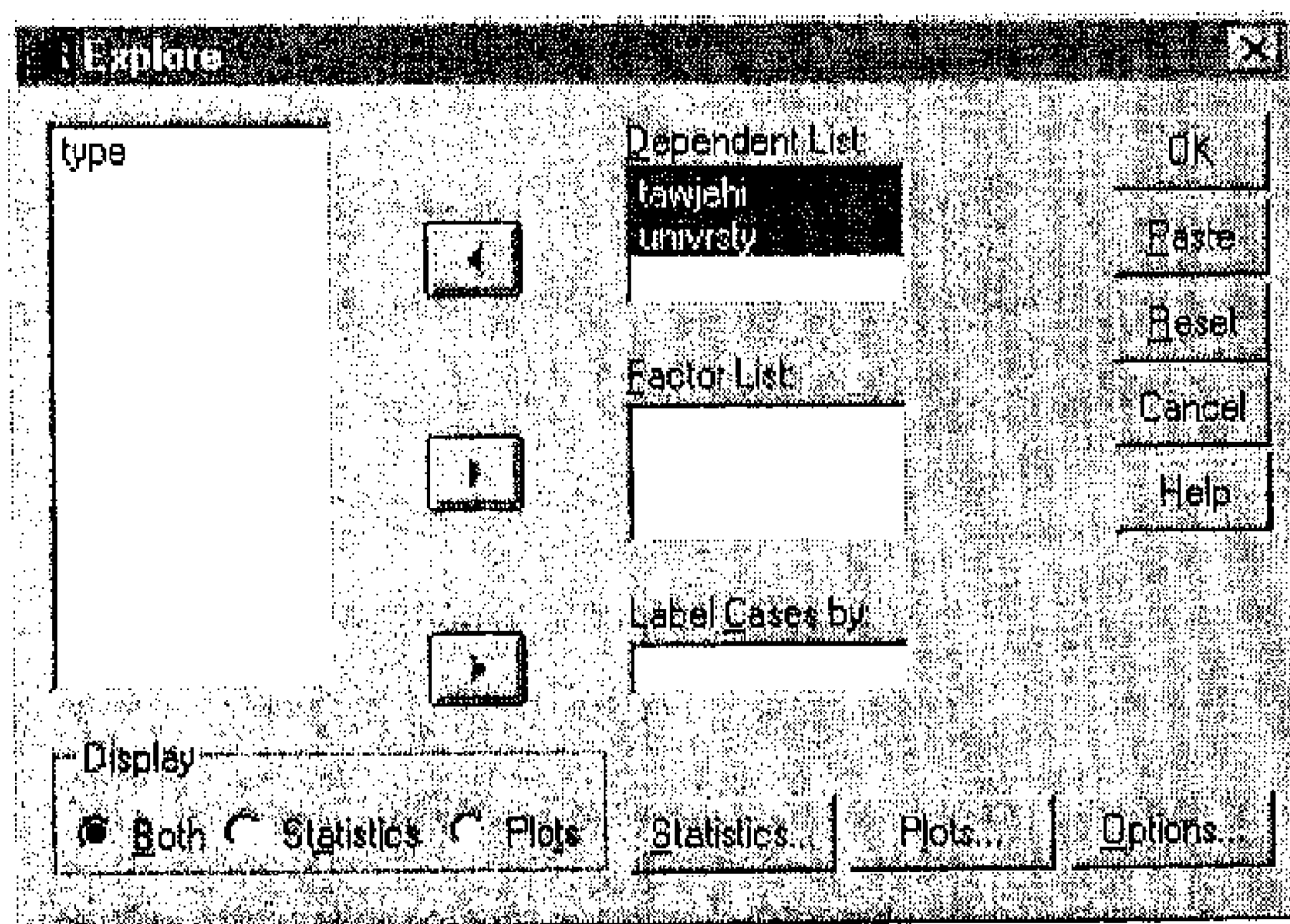
كما يمكن من خلال هذا الإجراء الإحصائي مقارنة توزيع متغير ما لمجموعتين من الأفراد، (مجموعة الذكور ومجموعة الاناث مثلا) ، ويمكن مقارنة توزيع متغيرين للمجموعة الواحدة من الأشخاص. ويمكن تلخيص استخدامات هذا الإجراء بما يلي:

١. حساب الإحصاءات الوصفية مثل مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت وبعض مقاييس النزعة المركزية التي لا تتأثر بالقيم الشاذة مثل Trimmed means و M-Estimators وذلك للعينة الكلية أو لمجموعات فرعية من العينات.

١. اكتشاف ما إذا كانت هناك قيم شاذة في البيانات من أجل إيجاد الحلول المناسبة لها قبل إجراء التحليلات والاختبارات الإحصائية.
٢. عمل بعض الرسومات التي توضح شكل توزيع المتغيرات مثل Histograms و Stem-and-Leaf Plot و Box Plot .
٤. اختبار التوزيع الطبيعي (Test of Normality) الضروري للتحقق من أن توزيع المتغير المطلوب سوي أم لا ، وذلك عن طريق اختبار Shapiro Wilks واختبار Lilliefors . ويمكن أيضا اختبار التوزيع الطبيعي لمتغير ما عن طريق بعض الرسومات البيانية مثل Normal Probability Plots بحيث يتم رسم كل قيمة من هذا المتغير مع نظيرها من التوزيع الطبيعي ، فإذا ما وقعت جميع هذه النقاط على خط مستقيم فإن هذا المتغير يكون سوي التوزيع، وإذا تشتت النقاط فإن هذا المتغير يكون غير سوي التوزيع. وهناك بعض الرسومات الأخرى التي تعطي فكرة عن شكل التوزيع لمتغير ما ، ومن خلالها يمكن تقدير ما إذا كان توزيع هذا المتغير قريباً من التوزيع الطبيعي أم لا، ومن الأمثلة على مثل هذه الرسومات Histograms و Stem-and-Leaf Plots.
٥. اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances عن طريق اختبار (Levene-Test) الضروري لإجراء اختبار تحليل الانحدار و تحليل التباين.
٦. تقدير الأس المناسب (Power Estimation) لإجراء تحويل (Transformation) على البيانات لجعل التباين أكثر تماثلاً إذا كان غير ذلك. ويكون الأس المناسب للتحويل أحد مضاعفات القيمة $\frac{1}{2}$ الأقرب للقيمة المقدرة ، فإذا كانت القيمة المقدرة ١,٩٥ فإن قيمة الأس المناسبة هي القيمة ٢ ، وبذلك يكون التحويل المناسب هو مربع القيم. وإذا كانت القيمة المقدرة هي ٠,١ مثلاً ، فإن قيمة الأس المناسبة للتحويل ستكون لوغاريتم القيم.

سنقوم باستخدام الإجراء الإحصائي **Explore** لحساب بعض القيم الإحصائية لمتغير كمي واحد ، ومن ثم حساب هذه القيم لهذا المتغير حسب فئات متغير نوعي ، ثم سنقوم بحساب العلامات المعيارية والرتب المئينية لهذا المتغير .
أ. حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي.

لحساب إحصاءات وصفية لمتغير كمي مثل معدل الثانوية العامة **tawhehi** والمعدل التراكمي **univrsty** للعينة كاملة اتبع الخطوات التالية:
١. انقر Statistics ثم Summarize ثم Explore ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (٦-١٠).



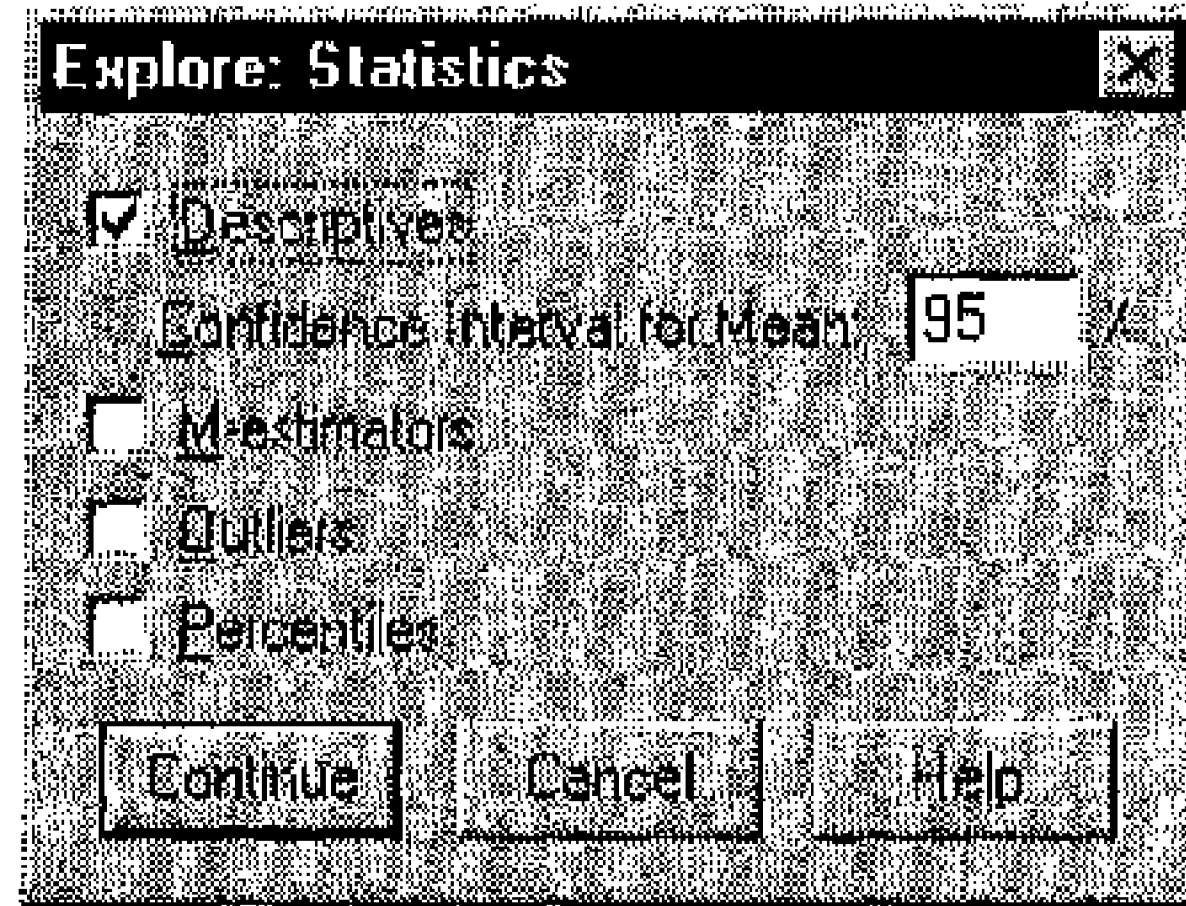
شكل (٦-١٠): شاشة الحوار Summarize : Explore

٢. اضغط مفتاح [Ctrl] ثم انقر tawjehi و univrsty ثم انقر ► لنقل هذين المتغيرين الى قائمة Dependent List.

٣. انقر على الاختيار Statistics الموجود على مربع Display في أسفل الشاشة الى اليسار، وهنا يجب ملاحظة أن هذا الاختيار يعطيك امكانية حساب

الإحصاءات الوصفية فقط دون الرسومات التوضيحية ، في حين يمكنك استخدام الإحصاءات الوصفية والرسومات التوضيحية في ان واحد من خلال اختيارك Both، او ان تستخدم فقط الرسومات التوضيحية من دون الإحصاءات الوصفية باختيارك Plots فقط.

٤. انقر مفتاح Statistics سيظهر لك مربع الحوار المبين في شكل (٦-١١).



شكل (٦-١١) : مربع الحوار Explore : Statistics

اختر القيم الإحصائية المطلوبة بالنقر على المربع بجانب كل خيار، وتعني الخيارات مايلي:

- **Descriptives:** بعض الإحصاءات الوصفية مثل مقاييس النزعة المركزية التي تحوي الوسط الحسابي و الوسيط و الوسط المقطوع 5% Trimmed mean ، وهو الوسط الحسابي بعد حذف أعلى ٥% وأقل ٥% من البيانات وذلك لالغاء اثر القيم الشاذة ان وجدت في البيانات.بالإضافة الى مقاييس التشتت التي تحوي الخطأ المعياري والانحراف المعياري والتباين واقل قيمة واكبر قيمة والمدى الربيعي ، كما يظهر الإحصاءات الخاصة بشكل التوزيع كالاتواء Skewness و التفلطح Kurtosis .

- **M-Estimators**: تقديرات لمقاييس النزعة المركزية التي لا تتأثر بالقيم الشاذة. ونظرا لأن الوسط الحسابي يتأثر كثيرا بوجود القيم الشاذة فسي البيانات، فإن هذه التقديرات تستبعد القيم الشاذة (كما في الوسط المقطوع (Trimmed mean)) أو تعطيها وزنا أقل من بقية القيم ، وبذلك يصبح أثرها على النتائج أضعف مما لو بقيت كما هي.
- **Outliers**: تحديد ما إذا كانت هناك قيم شاذة. واستخراج أكبر خمس قيم وأقل خمس قيم شاذة ، وذلك تمهيدا لحذفها من البيانات حتى لا تؤثر على الاختبارات الإحصائية الأخرى.
- **Percentiles**: المئينات وهي القيم التي يقل عنها نسبة معينة من البيانات مثلا المئين ٢٠ هو القيمة التي يقل عنها ٢٠% من البيانات. وفي هذا الإجراء سيتم حساب المئينات ٥ و ١٠ و ٢٥ و ٥٠ و ٧٥ و ٩٠ و ٩٥.

٥. اختر Descriptives و M-Estimators و Outliers و Percentiles.

٦. انقر Continue.

٧. انقر Ok ، ستظهر لك النتائج في شاشة المخرجات كما في اشكال (٦-١٢).

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Tawjehi average	Mean		60.8339	1.9243
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	57.0286	
		Upper Bound	64.6393	
	5% Trimmed Mean		60.7493	
	Median		61.0000	
	Variance		507.286	
	Std. Deviation		22.5230	
	Minimum		23.00	
	Maximum		98.00	
	Range		75.00	
	Interquartile Range		34.0000	
	Skewness		.160	.207
	Kurtosis		-1.014	.411
university comulative average	Mean		62.0164	.9102
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	60.2165	
		Upper Bound	63.8164	
	5% Trimmed Mean		62.0992	
	Median		64.0000	
	Variance		113.494	
	Std. Deviation		10.6533	
	Minimum		29.25	
	Maximum		86.25	
	Range		57.00	
	Interquartile Range		14.2500	
	Skewness		-.175	.207
	Kurtosis		-.053	.411

شكل (٦-١٢) : نتائج Explore (الإحصاءات الوصفية)

M-Estimators

	Huber's M-Estimator ^a	Tukey's Biweight ^b	Hampel's M-Estimator ^c	Andrews' Wave ^d
Tawjehi average	60.0338	60.1362	60.2055	60.1402
universlty comulative average	62.1700	62.3653	62.2350	62.3701

- a. The weighting constant is 1.339.
- b. The weighting constant is 4.685.
- c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500
- d. The weighting constant is 1.340*pi.

شكل (٦-٢ ب) : نتائج Explore (نتائج اختبار M-Estimators)

Percentiles

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	Tawjehi average	26.2500	30.0000	43.7500	61.0000	77.7500	97.7500	98.0000
	university comulative average	43.6500	48.3500	54.5000	64.0000	68.7500	75.7500	78.7750
Tukey's Hinges	Tawjehi average			43.7500	61.0000	77.7500		
	university comulative average			54.5000	64.0000	68.7500		

شكل (٦-٢ ج) : نتائج Explore (المئينات Percentiles)

Extreme Values

			Case Number	Value
Tawjehi average	Highest	1	57	98.00
		2	1	98.00
		3	133	98.00
		4	27	98.00
		5	70	. ^a
	Lowest	1	63	23.00
		2	110	24.50
		3	51	24.50
		4	40	26.00
		5	99	26.00
university comulative average	Highest	1	84	86.25
		2	74	84.25
		3	40	83.50
		4	99	83.50
		5	72	82.75
	Lowest	1	30	29.25
		2	2	37.00
		3	79	39.50
		4	13	42.75
		5	92	. ^b

a. Only a partial list of cases with the value 98 are shown in the table of upper extremes.

b. Only a partial list of cases with the value 43 are shown in the table of lower extremes.

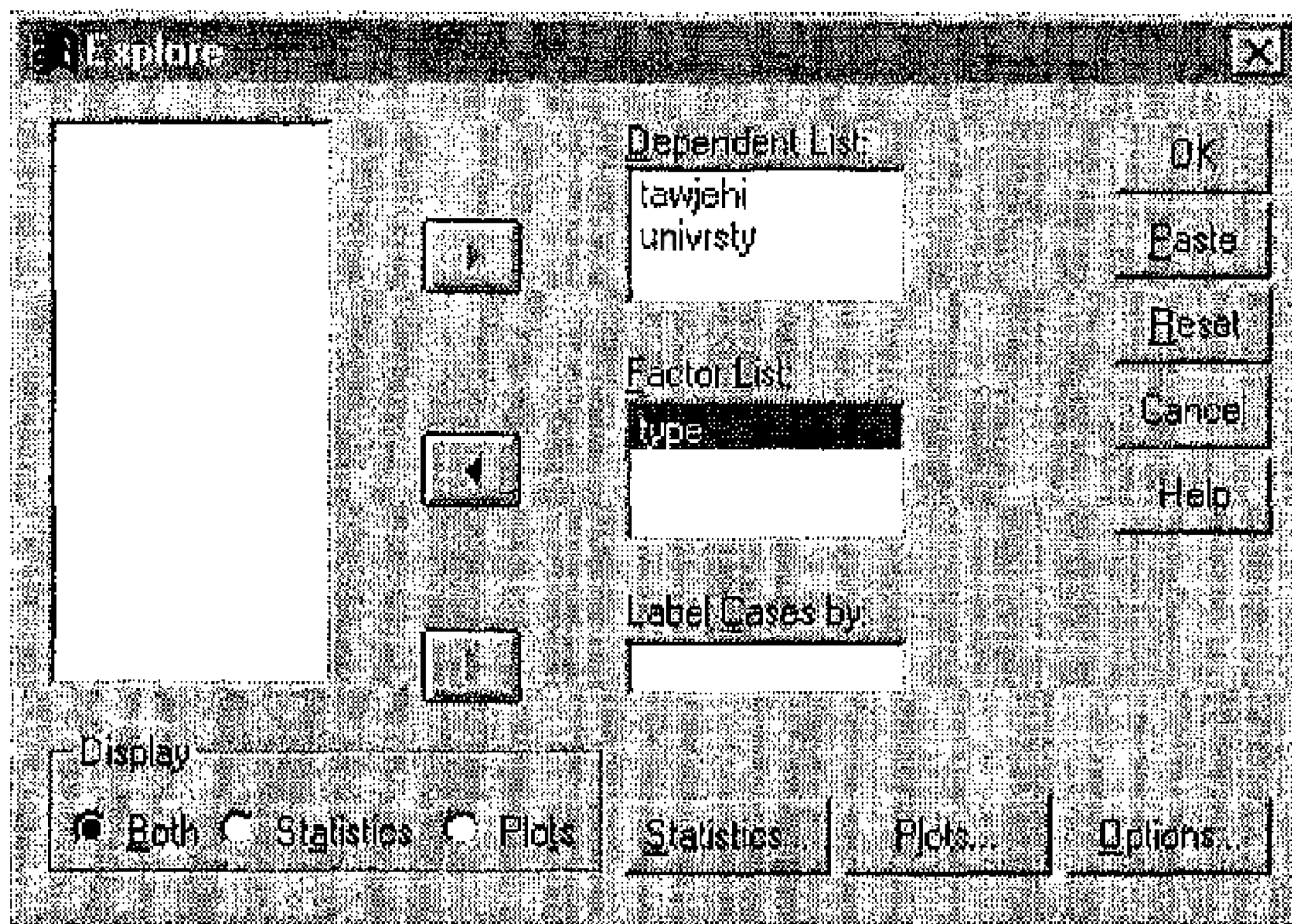
شكل (٦-١٢) : نتائج Explore (القيم المتطرفة Extremes)

حاول تفسير النتائج في اشكال (٦-١٢) مع ملاحظة الفرق بين الوسط والوسيط و لوسط المقطوع Trimmed mean و M-Estimators. حاول تصور شكل لتوزيع من خلال قيم الالتواء و التفلطح. هل هناك قيم شاذة ؟

ب. حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي حسب فئات متغير نوعي.

لحساب إحصاءات وصفية لمتغير كمي مثل معدل الثانوية العامة tawjehi والمعدل التراكمي univrsty حسب فئات متغير نوعي مثل فرع الدراسة الثانوية (لكل عينة من عينات الفرع الأكاديمي وغير الأكاديمي) اتبع الخطوات التالية:

١. انقر Statistics ثم Summarize ثم Explore ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (٦-١٣).



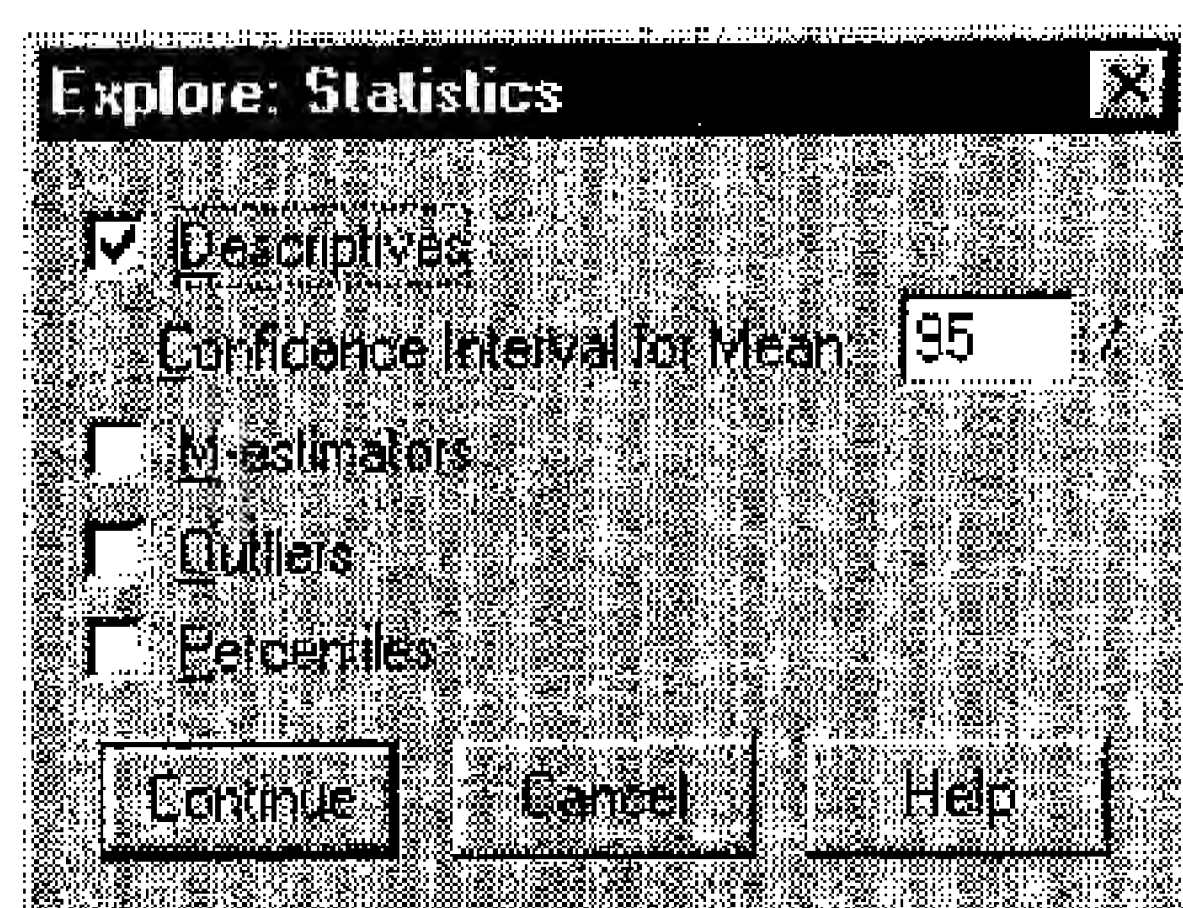
شكل (٦-١٣): شاشة الحوار Summarize : Explore

٢. اضغط مفتاح [Ctrl] ثم انقر tawjehi و univrsty ثم انقر ► لنقل هذين المتغيرين إلى قائمة Dependent List.

٣. انقر متغير sex ثم ► لنقله إلى مربع Factor List.

٤. انقر على اختيار Statistics الموجود في مربع Display في أسفل يسار الشاشة.

٥. انقر مفتاح Statistics سيظهر لك مربع الحوار المبين في الشكل (٦-١٤).



شكل (٦-١٤) : مربع الحوار Explore : Statistics

٦. اختر Descriptives و M-Estimators و Outliers و Percentiles.

٧. انقر Continue.

٨. انقر Ok ،ستظهر لك النتائج في شاشة المخرجات كما في اشكال (٦-١٥).

Descriptives

				Statistic	Std. Error
Tawjehi average	academic	Mean		60.30	2.7674
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	54.76	
			Upper Bound	65.81	
		5% Trimmed Mean		60.14	
		Median		53.25	
		Variance		574.4	
		Std. Deviation		23.97	
		Minimum		23.00	
		Maximum		98.00	
		Range		75.00	
		Interquartile Range		43.00	
		Skewness		.295	.277
		Kurtosis		-1.192	.548
	non-academic	Mean		61.48	2.6439
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	56.20	
			Upper Bound	66.77	
		5% Trimmed Mean		61.48	
		Median		63.50	
		Variance		433.4	
		Std. Deviation		20.82	
		Minimum		24.50	
		Maximum		98.00	
		Range		73.50	
		Interquartile Range		24.81	
		Skewness		-.058	.304
		Kurtosis		-.872	.599
university cumulative average	academic	Mean		56.82	1.0804
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	54.67	
			Upper Bound	58.98	
		5% Trimmed Mean		57.08	
		Median		58.00	
		Variance		87.550	
		Std. Deviation		9.3566	
		Minimum		29.25	
		Maximum		73.50	
		Range		44.25	
		Interquartile Range		14.25	
		Skewness		-.337	.277
		Kurtosis		-.179	.548
	non-academic	Mean		68.30	1.0892
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	66.12	
			Upper Bound	70.48	
		5% Trimmed Mean		68.26	
		Median		66.75	
		Variance		73.559	
		Std. Deviation		8.5767	
		Minimum		51.25	
		Maximum		86.25	
		Range		35.00	
		Interquartile Range		14.25	
		Skewness		.083	.304
		Kurtosis		-.620	.599

شكل (٦-١٥): نتائج Explore (الإحصاءات الوصفية لكل عينة من عيني الذكور والإناث)

M-Estimators

	Gender	Huber's M-Estimator ^a	Tukey's Biweight ^b	Hampel's M-Estimator ^c	Andrews' Wave ^d
Tawjehi average	academic	57.4918	57.1280	58.5785	57.1687
	non-academic	62.0368	62.1621	61.7438	62.1585
university cumulative	academic	57.2592	57.3520	57.2168	57.3634
	non-academic	68.2045	68.0396	68.1926	68.0410

- The weighting constant is 1.339.
- The weighting constant is 4.685.
- The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500
- The weighting constant is $1.340 \cdot \pi$.

شكل (٦-٥ أ ب): نتائج Explore (الإحصائي M-Estimators لكل عينة من عينتي الذكور والإناث)

Percentiles

			Percentiles						
		Gender	5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average (Definition 1)	Tawjehi average	academic	26.25	27.55	42.50	53.25	85.50	98.00	98.00
		non-academic	26.00	30.75	48.31	63.50	73.13	93.73	97.96
	university cumulative average	academic	42.10	43.75	51.25	58.00	65.50	69.25	70.45
		non-academic	54.75	55.65	61.50	66.75	75.75	80.43	83.50
Tukey's Hinges	Tawjehi average	academic			42.50	53.25	84.00		
		non-academic			49.00	63.50	73.00		
	university cumulative average	academic			51.25	58.00	65.25		
		non-academic			61.50	66.75	75.75		

شكل (٦-٥ أ ب): نتائج Explore (المئينات لكل عينة من عينتي الذكور والإناث)

Extreme Values

				Case Number	Value
Tawjeh average	academic	Highest	1	70	98.00
			2	42	98.00
			3	1	98.00
			4	101	98.00
			5	133	^a
		Lowest	1	63	23.00
			2	16	26.25
			3	95	26.25
			4	129	26.25
			5	93	^b
	non-academic	Highest	1	97	98.00
			2	38	98.00
			3	78	98.00
			4	114	97.75
			5	55	97.75
		Lowest	1	110	24.50
			2	51	24.50
			3	40	26.00
			4	99	26.00
			5	32	29.00
university cumulative average	academic	Highest	1	22	73.50
			2	135	73.50
			3	29	71.25
			4	26	70.25
			5	95	^c
		Lowest	1	30	29.25
			2	2	37.00
			3	79	39.50
			4	92	42.75
			5	126	^d
	non-academic	Highest	1	84	86.25
			2	74	84.25
			3	40	83.50
			4	99	83.50
			5	72	82.75
		Lowest	1	59	51.25
			2	31	52.00
			3	108	54.75
			4	49	54.75
			5	66	55.00

a. Only a partial list of cases with the value 98 are shown in the table of upper extremes.

b. Only a partial list of cases with the value 27 are shown in the table of lower extremes.

c. Only a partial list of cases with the value 70 are shown in the table of upper extremes.

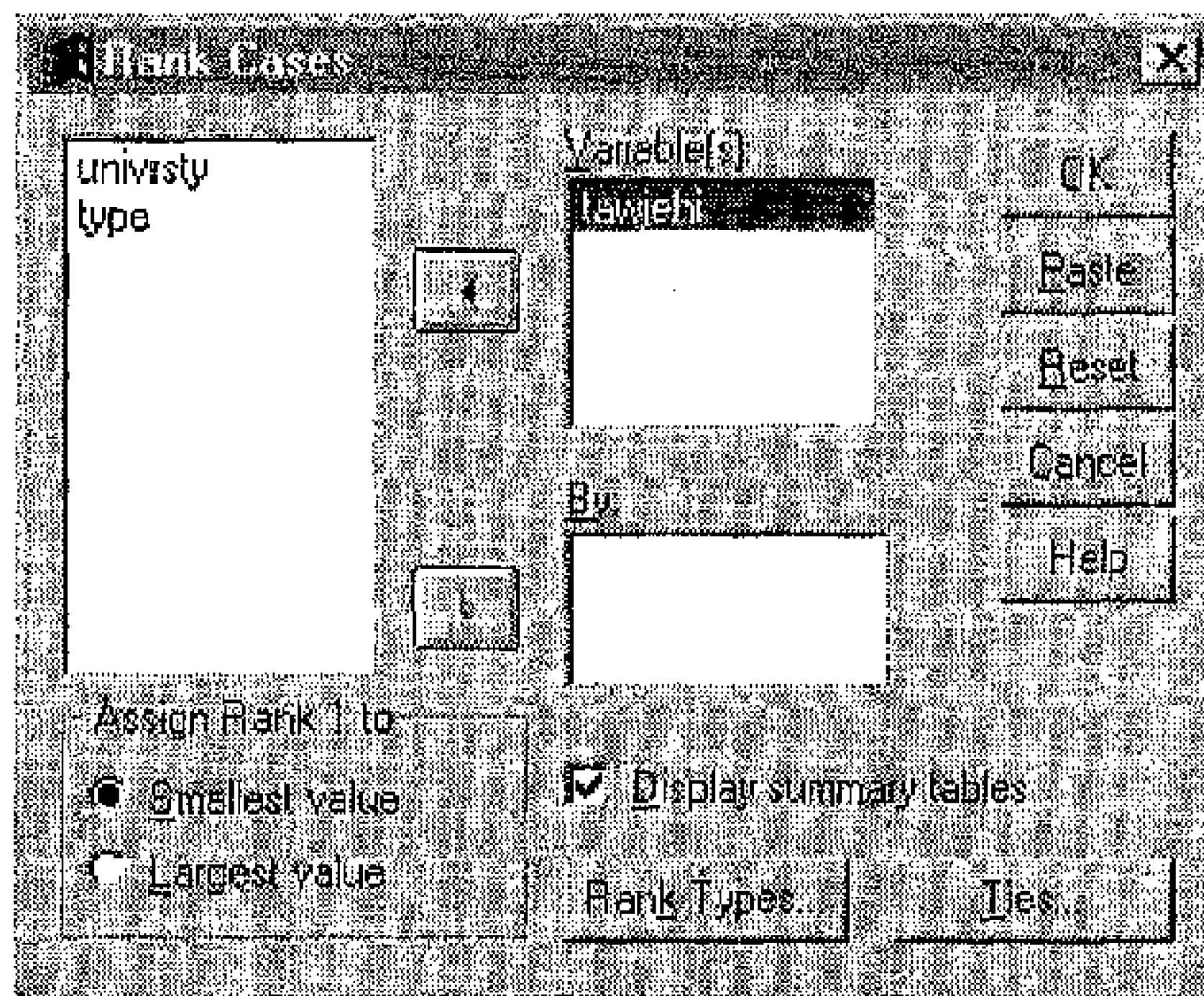
d. Only a partial list of cases with the value 43 are shown in the table of lower extremes.

شكل (٦-٥١): نتائج Explore (القيم المتطرفة لكل عينة من عيني الذكور والإناث)

٦-٥ حساب العلامات المعيارية (Z-SCORES) والرتب المئينية (Percentile Ranks).

تستخدم الرتب المئينية لتحديد موقع فرد من أفراد العينة بالنسبة للعينة الكلية. وتحسب الرتب المئينية بطريقتين الأولى بافتراض أن توزيع العلامات غير سوي (لا تتبع التوزيع الطبيعي). والثانية تستخدم في حالة افتراض أن العلامات تتسوزع حسب التوزيع الطبيعي (سوية). ولحساب الرتب المئينية بافتراض أن المتغير (العلامات) غير سوي التوزيع اتبع الخطوات التالية:

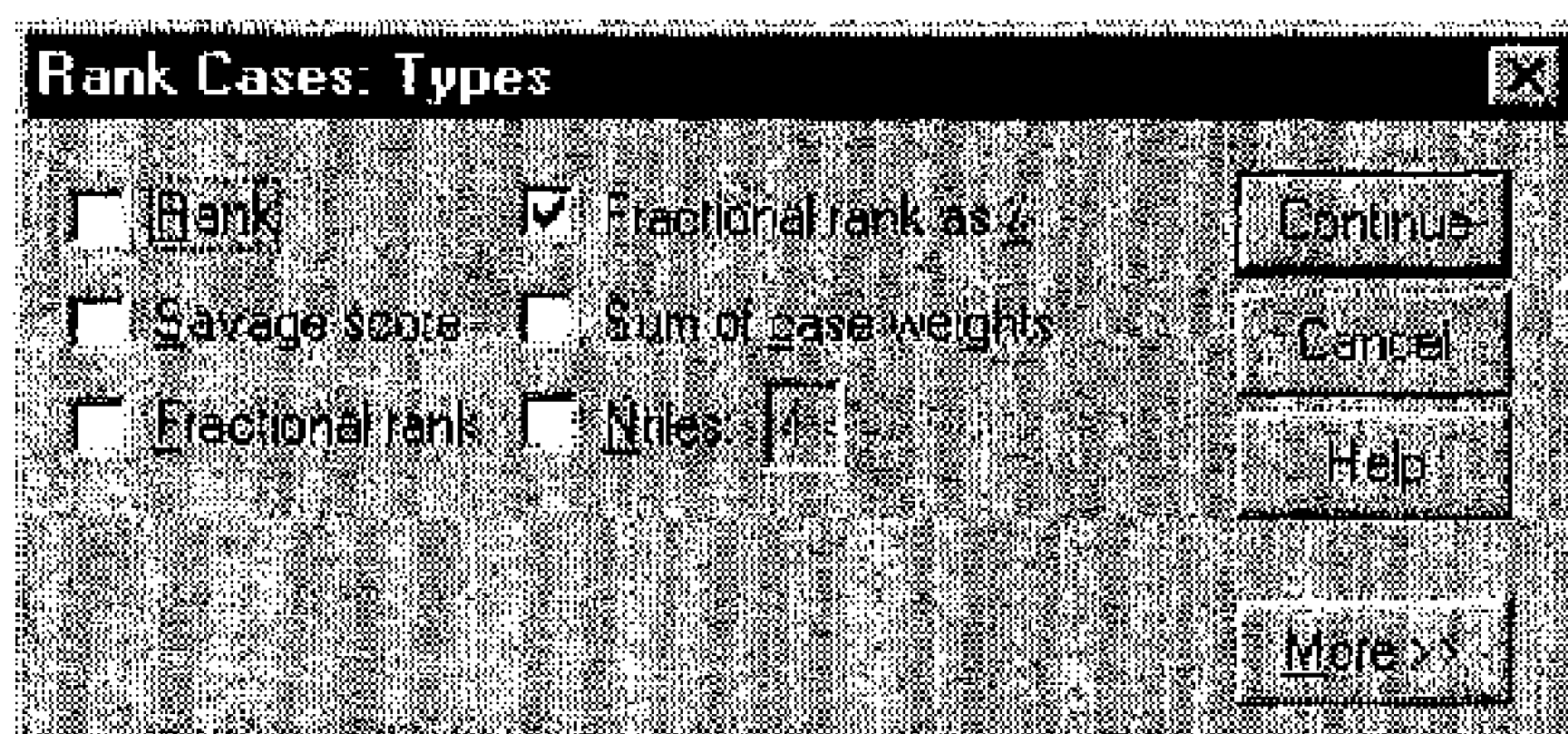
١. انقر Transform ثم انقر Rank Cases سيظهر لك مربع حوار Transform:Rank Cases المبين في الشكل (٦-١٦).



شكل (٦-١٦): مربع الحوار Transform:Rank Cases

٢. انقر tawjehi ثم انقر ▶ لنقلها الى مربع Variables.

٣. انقر مفتاح Rank types سيظهر لك مربع الحوار Rank Cases:Type المبين في الشكل (١٧-٦) .



شكل (١٧-٦): مربع الحوار Rank Cases:Types

٤. اختر Fractional rank as % [(الرتبة $\times 100$) / (عدد الحالات)] بالنقر على المربع المقابل لها.

٥. انقر Continue.

٦. انقر Ok.

سيقوم برنامج SPSS بإنشاء متغير جديد يسمى ptawjehi ويضع فيه قيمة الرتب المئينية المئوية ، انظر الشكل (١٨-٦).

Descriptives: Data File 1 - SPSS Data Editor						
File Edit View Data Transform Statistics Graphs Window Help						
6:univrsty	64.75					
	tawjehi	univrsty	type	rtawjehi	ptawjehi	zscore
65	55.50	64.50	non-academic	63.000	45.99	
66	31.00	55.00	non-academic	19.000	13.87	
67	75.50	70.50	non-academic	101.000	73.72	
68	85.50	69.75	non-academic	112.000	81.75	
69	62.75	55.50	non-academic	73.000	53.28	
70	98.00	64.00	academic	131.500	95.99	
71	61.00	68.75	academic	69.000	50.36	
72	40.25	82.75	non-academic	26.000	18.98	
73	50.00	64.75	academic	51.000	37.23	
SPSS Processor is ready						

شكل (٦-١٨) : الرتب المئينية باستخدام Rank Cases

لحساب الرتب المئينية بافتراض أن المتغير سوي التوزيع (z-scores) اتبع الخطوات التالية:

١. انقر Statistics ثم Summarize ثم Descriptives (راجع ٦-٢ استخدام الإجراء Summarize:Descriptives صفحة ١٢٨).

٢. في مربع الحوار Descriptives انقر المتغير tawjehi ثم انقر ► لنقله إلى مربع Variables.

٣. اختر حساب العلامات المعيارية بالنقر على مربع الاختيار Save Standardized values as variables.

٤. انقر Ok.

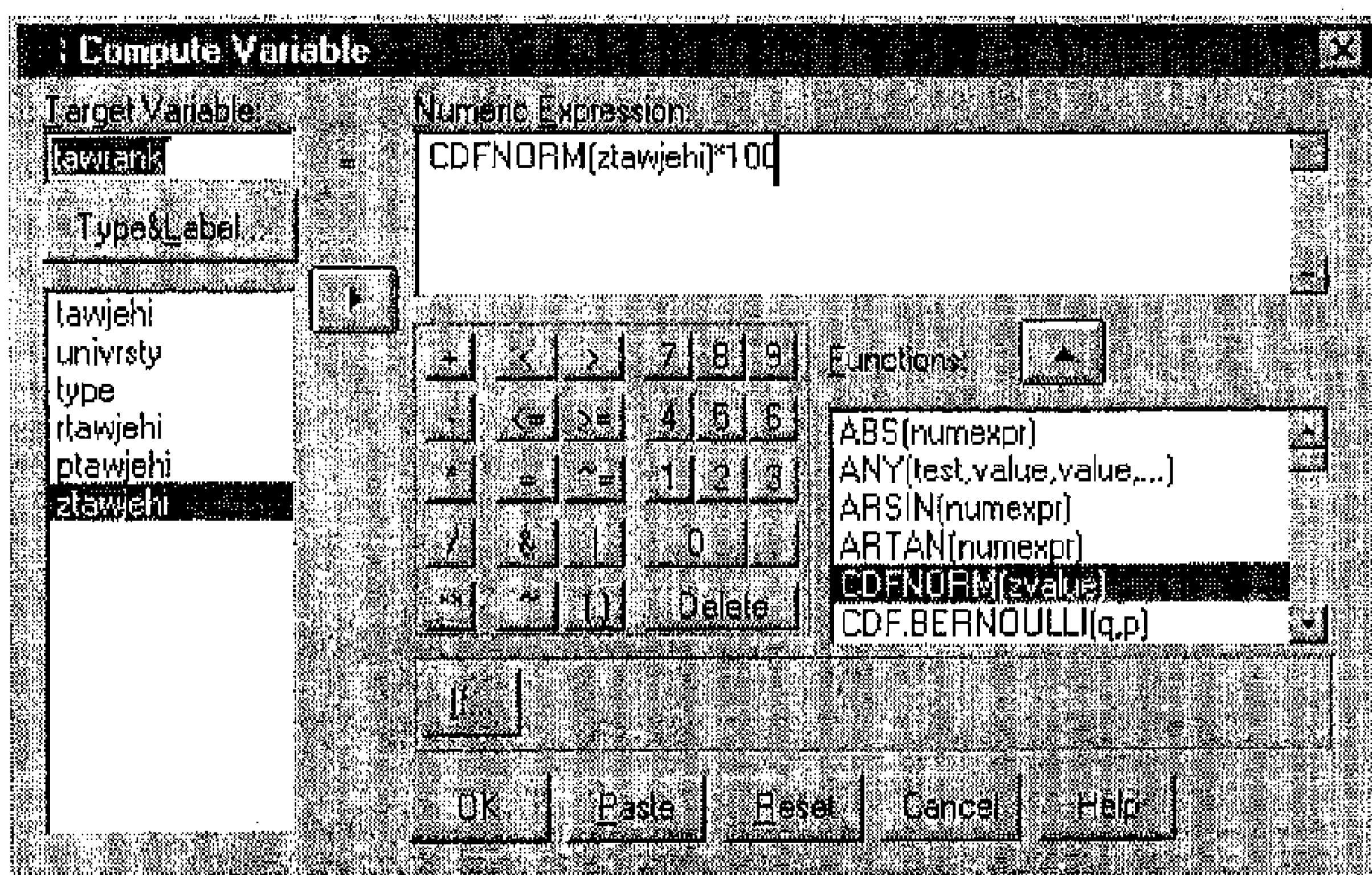
سيقوم برنامج SPSS بإنشاء متغير جديد يسميه ztawjehi انظر الشكل (٦-٢٠).

ويمكن أيضا استخدام **Transform: Compute** لحساب الرتب المئينية في حالة افتراض ان المتغير سوي التوزيع، لعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر **Transform** ثم **Compute**.

٢. اطبع **tawrank** في مربع **Target Variable**.

٣. في مربع الحوار **Function** ابحث عن **CDFNORM(zvalue)** بالنقر على **الموجودة الى يمين - أسفل القائمة**، انقر على هذا الاقتران مرتين بسرعة، سينقل الى قائمة **Numerical Expression**، بدل إشارة الاستفهام التي ظهرت بالمتغير **ztawjehi** ثم اطبع * ١٠٠ بعد **CDFNORM(ztawjehi)**، انظر الشكل (٦-١٩).



شكل (٦-١٩) : حساب الرتبة المئينية من خلال العلامة المعيارية

٤. انقر **Ok**.

انتقل الى شاشة البيانات بالنقر على Windows ثم اختر اسم الملف الذي يحتوي على البيانات ، ستلاحظ ان برنامج SPSS قد انشأ متغيرا جديدا اسمه tawrank فيه الرتب المئينية للمتغير tawjehi بافتراض ان هذا المتغير سوي التوزيع. حاول مقارنة الرتب المئينية في حالة عدم افتراض سوية التوزيع من خلال المتغير ptawjehi والرتب المئينية في حالة سوية التوزيع من خلال المتغير tawrank. انظر الشكل (٦-٢٠) ، ستلاحظ ان الرتبتين المئينيتين ليس ضروريا ان تتساويا. فكلما كان توزيع tawjehi أقرب الى السوية اقتربت الرتب المئينية المحسوبة بالطريقتين ، وكلما ابتعد توزيع tawjehi عن التوزيع السوي ابتعدت الرتب.

تمرين : هل توزيع المتغير tawjehi سوي؟

Descriptives Data File 1 - SPSS Data Editor							
File Edit View Data Transformation Statistics Graphs Utilities Window Help							
2:z tawjehi 71411146585605							
	type	rtawjehi	ptawjehi	ztawjehi	tawrank		
10	2	86.000	62.77	.25157	59.93		
11	2	48.500	35.40	-.49212	31.13		
12	1	32.000	23.36	-.81401	20.78		
13	1	29.000	21.17	-.82511	20.47		
14	1	10.000	7.30	-1.49109	6.80		
15	1	35.000	25.55	-.75851	22.41		
16	1	7.000	5.11	-1.53549	6.23		
17	1	118.000	86.13	1.41784	92.18		
18	1	44.500	32.48	-.52542	29.96		
19	1	112.000	81.75	1.09515	86.33		
20	1	131.500	95.99	1.65014	95.05		

شكل (٦-٢٠):الرتب المئينية في حالتي افتراض سوية التوزيع tawrank وعدم

افتراض سوية التوزيع ptawjehi

٦-٦ تمثيل النتائج بيانياً

قد تستخدم الرسومات البيانية لتوضيح توزيع المتغيرات الكمية، وهناك عدة طرائق لعمل ذلك:

٦-٥-١ استخدام الرسم البياني Histogram

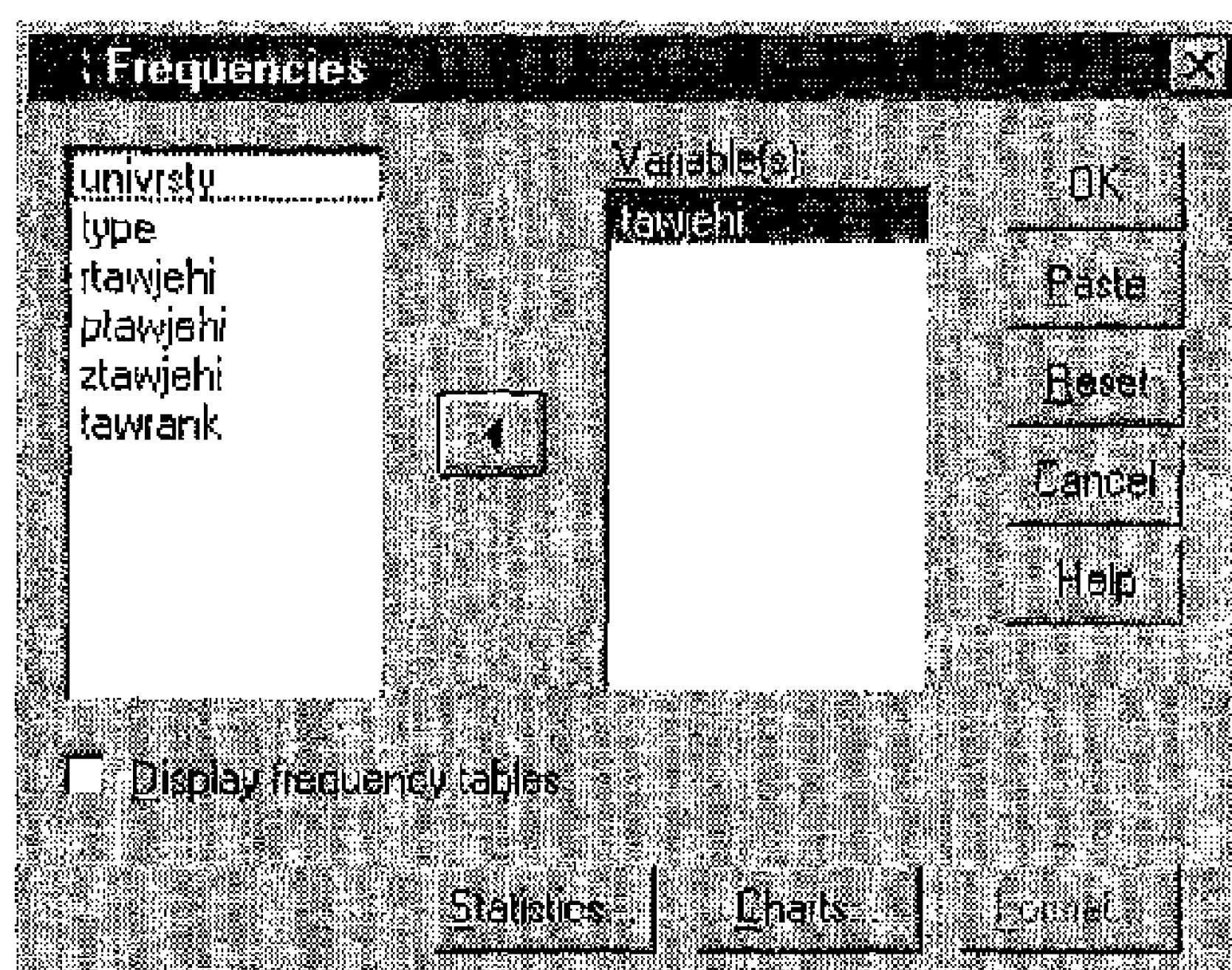
المدرج التكراري Histogram عبارة عن تمثيل تكرارات فئات متغير كمي قسم الى فئات (توزيع تكراري) ، ويمثل فيه تكرار كل فئة من فئات التوزيع التكراري بمستطيل حدود قاعدته الحدود الفعلية لتلك الفئة ، وارتفاعه يتناسب مع تكرارها. أي اننا نأخذ محورين متعامدين ، نحدد على المحور الافقي الحدود الفعلية لكل فئة من فئات التوزيع التكراري ونقيم على كل فئة مستطيلاً يتناسب ارتفاعه مع تكرار تلك الفئة . وغالباً ما نستخدم المدرج التكراري Histogram لفحص ما إذا كان توزيع المتغير المطلوب قريباً من التوزيع الطبيعي (السوي) ، وخصوصاً عندما يرافق المدرج التكراري رسم للتوزيع الطبيعي. ويمكن الاختيار بين ثلاث طرائق لاستخراج المدرج التكراري Histogram لتمثيل توزيع متغير كمي:

أ. استخدام الاجراء Statistics : Summarize : Frequencies

يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري Histogram وذلك باتباع الخطوات التالية:

١. انقر Statistics ثم Summarize ثم Frequencies.

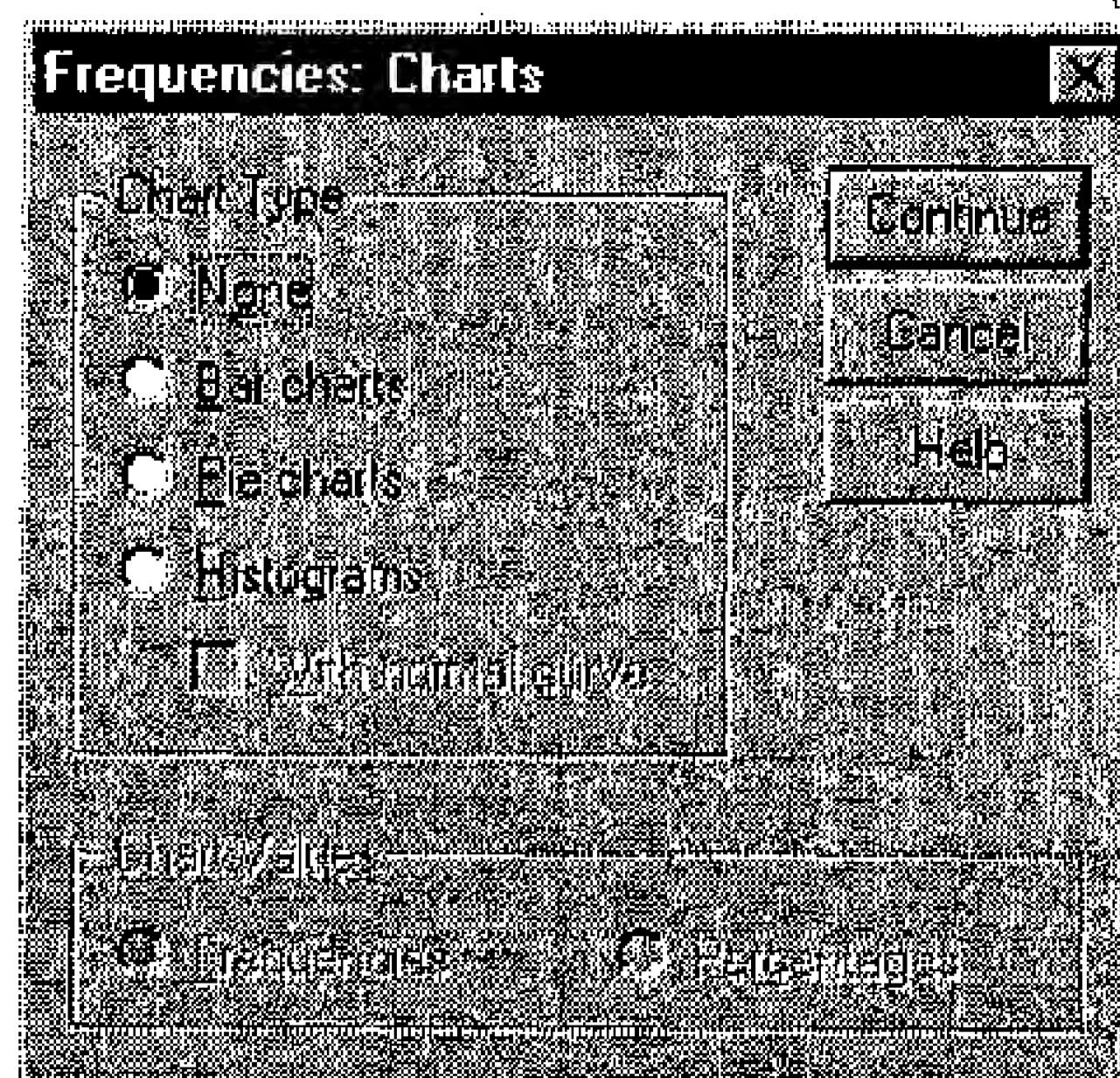
٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانياً ثم انقر ► لنقله الى قائمة Variables، انظر الشكل (٦-٢١).



شكل (٦-٢١): مربع الاختيار Frequencies

٣. انقر مربع الحوار **Display frequency tables** حيث يفضل عدم اظهار الجدول التكراري لمتغير كمي.

٤. انقر **Charts** سيظهر لك مربع الحوار **Frequencies : Chart** المبين في الشكل (٦-٢٢).

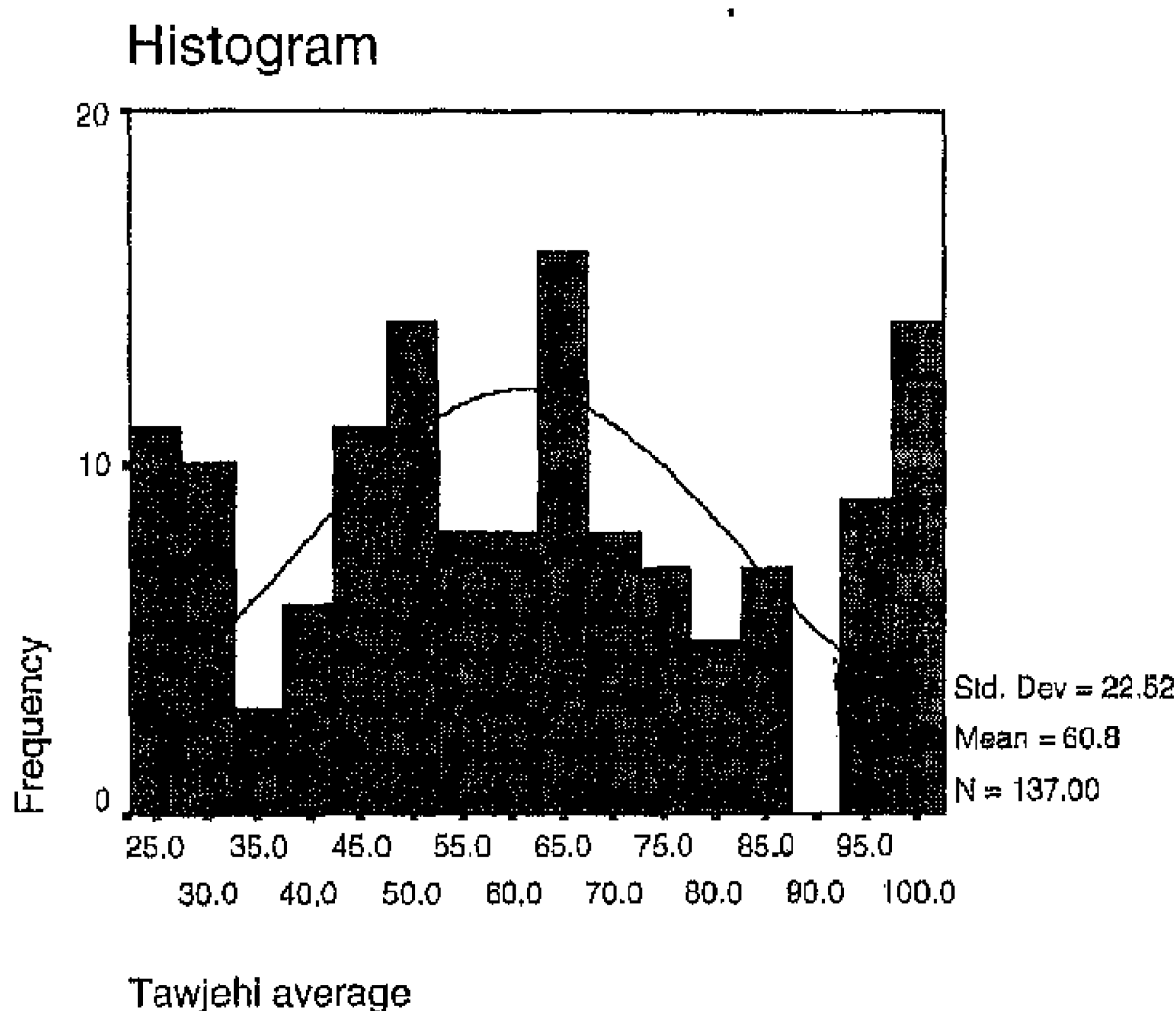


شكل (٦-٢٢) : مربع الحوار Frequencies : Charts

٥. اختر Histogram بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة، ويمكنك اختيار مربع الخيار With normal curve لمقارنة توزيع المتغير مع التوزيع الطبيعي.

٦. انقر Continue.

٧. انقر Ok، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات، انظر شكل (٢٣-٦).

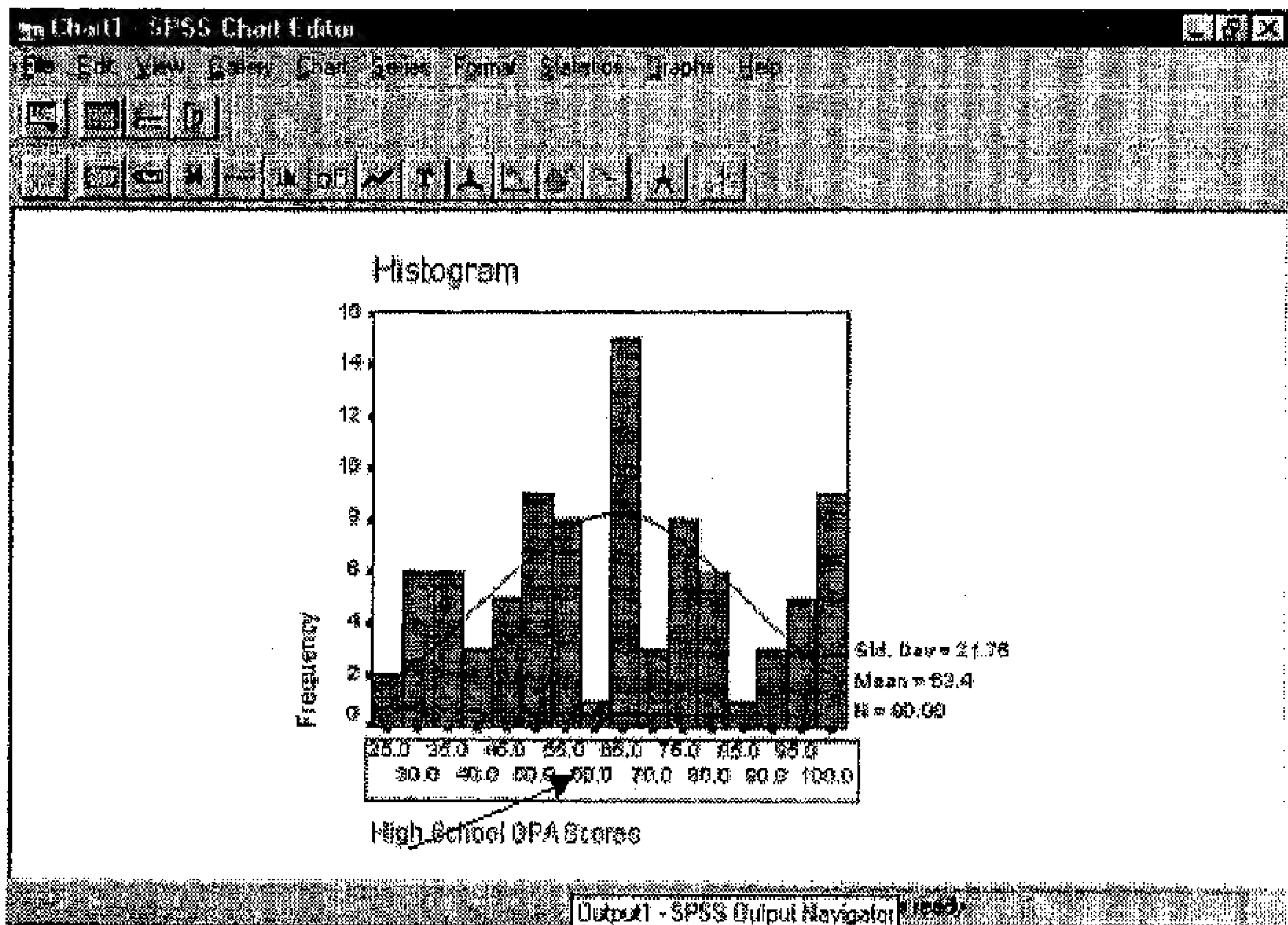


شكل (٢٣-٦) : الرسم البياني Histogram

يمكنك فتح الرسم للتعديل وذلك بالنقر عليه مرتين بسرعة ، سيفتح الرسم في شاشة منفصلة في وضع تعديل Editing. وعندئذ يمكنك مثلاً إضافة القيم الدلالية التي تبين التكرارات لكل عمود .

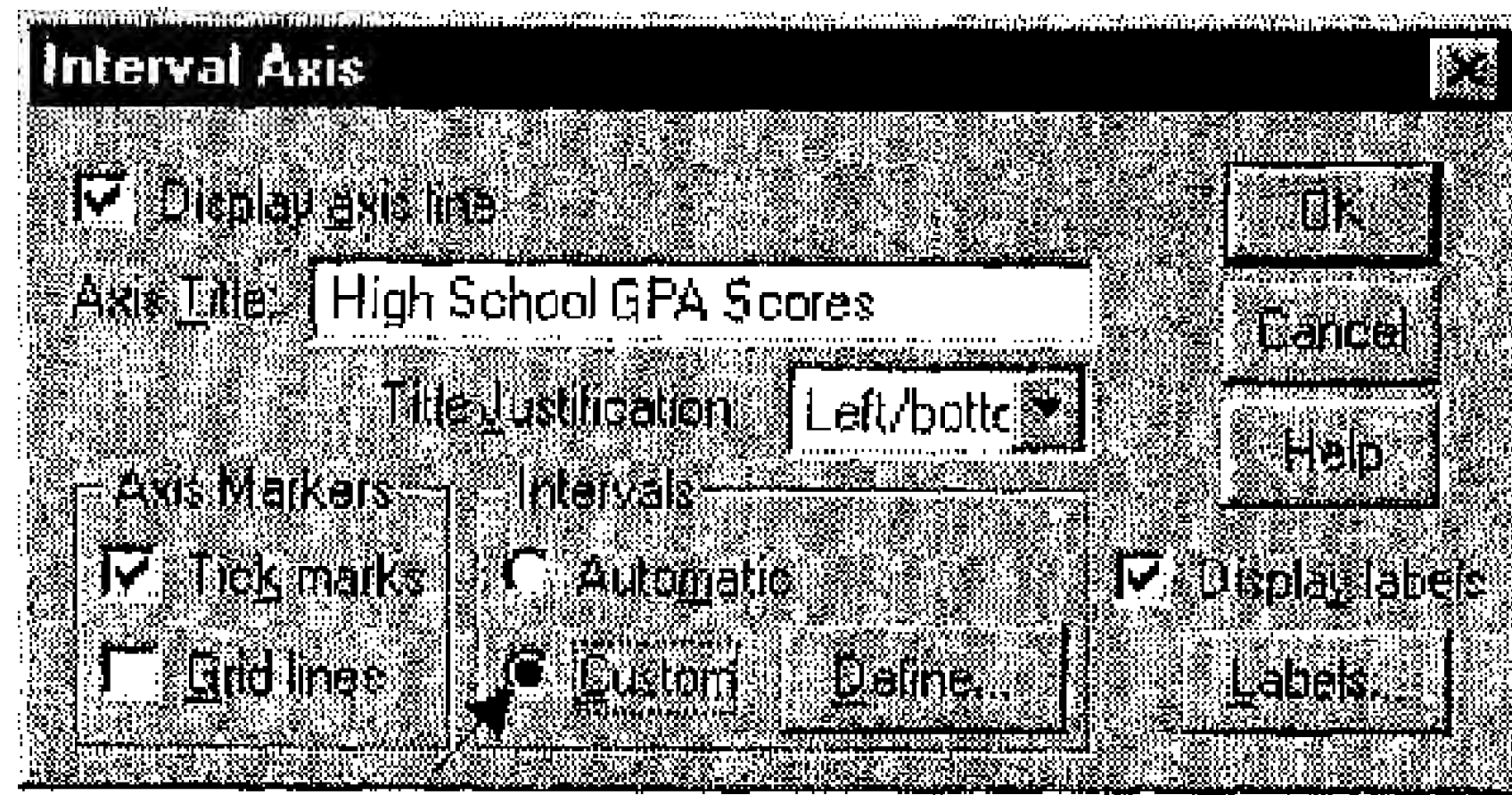
لاحظ ان برنامج SPSS قام بصورة آلية بتحديد عدد الفئات واطوالها، يمكنك تعديل ذلك بحيث تقوم - حسب حاجته - بتحديد عدد الفئات او طولها، ولعمل ذلك:

١. انقر مرتين على الرسم البياني لفتحه في وضع تعديل، انظر شكل (٦-٢٤).



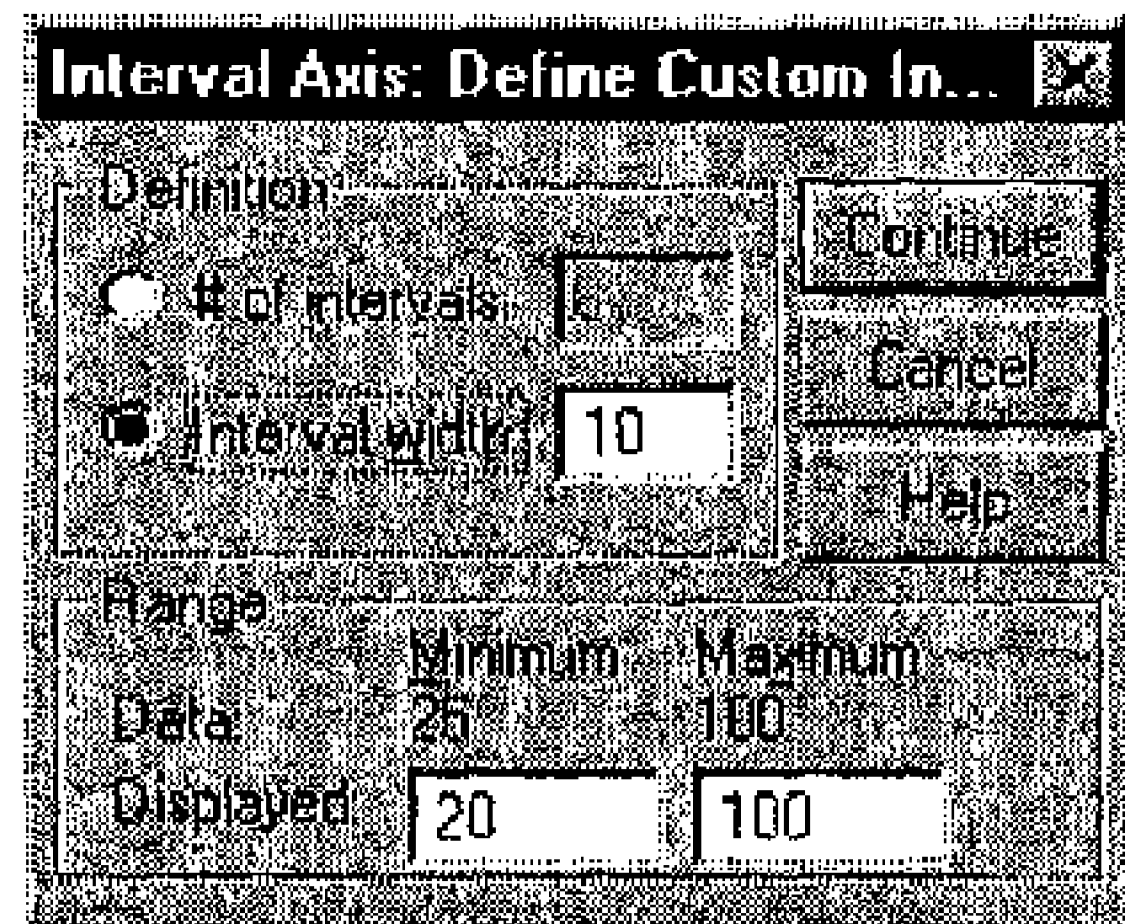
شكل (٦-٢٤) : وضع الرسم البياني في وضع تعديل

٢. انقر مرتين على الفئات الموجودة على المحور الافقي، انظر السهم في شكل (٦-٢٤)، ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في الشكل (٦-٢٥).



شكل (٢٥-٦): مربع الحوار تعديل الفئات intervals

- ١. انقر دائرة الاختيار Customs الموجود في مربع intervals ثم انقر مفتاح Define المقابل، سيظهر لك مربع الحوار المبين في الشكل (٢٦-٦) .

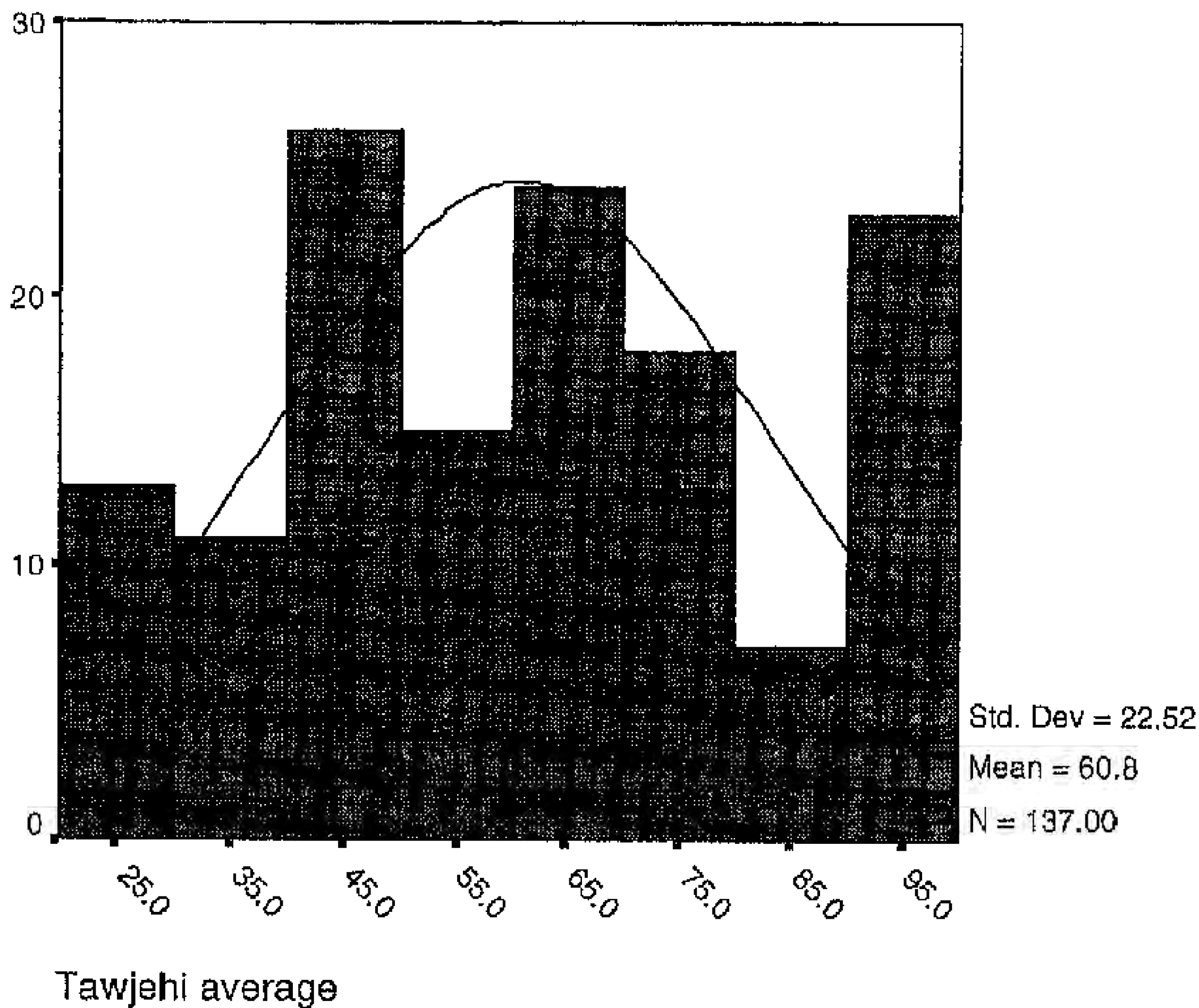


شكل (٢٦-٦): تغيير طول او عدد الفئات

- ١. غير عدد الفئات بما يتلاءم مع حاجتك ، وذلك بتغيير الرقم المقابل لعدد الفئات # of intervals. ويمكنك بدلا من تغيير عدد الفئات تحديد طول الفئة وذلك بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة لطول الفئة Interval width ثم ادخال طول الفئة الجديد في المربع المقابل.
- ٤. انقر Continue.

٦. انقر Ok.

٧. أغلق شاشة تعديل الرسم البياني بالنقر على File ثم Close، سيظهر لك الرسم البياني بعد التعديل في شاشة المخرجات كما هو مبين في الشكل (٦-٢٧).



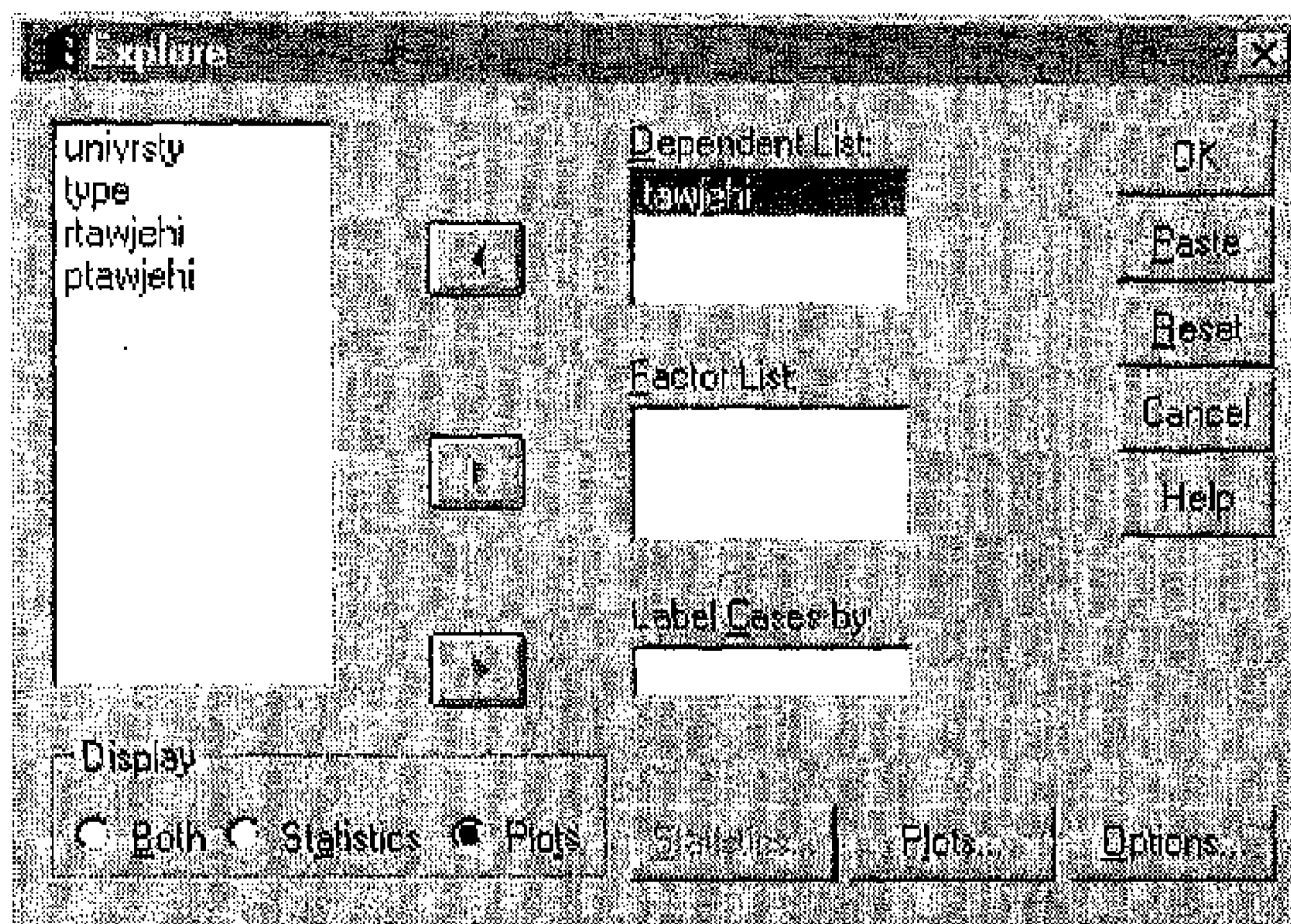
شكل (٦-٢٧) : الرسم البياني Histogram بعد تعديل عدد الفئات.

ب. استخدام الاجراء Statistics : Summarize : Explore.

يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري Histogram وذلك باتباع الخطوات التالية:

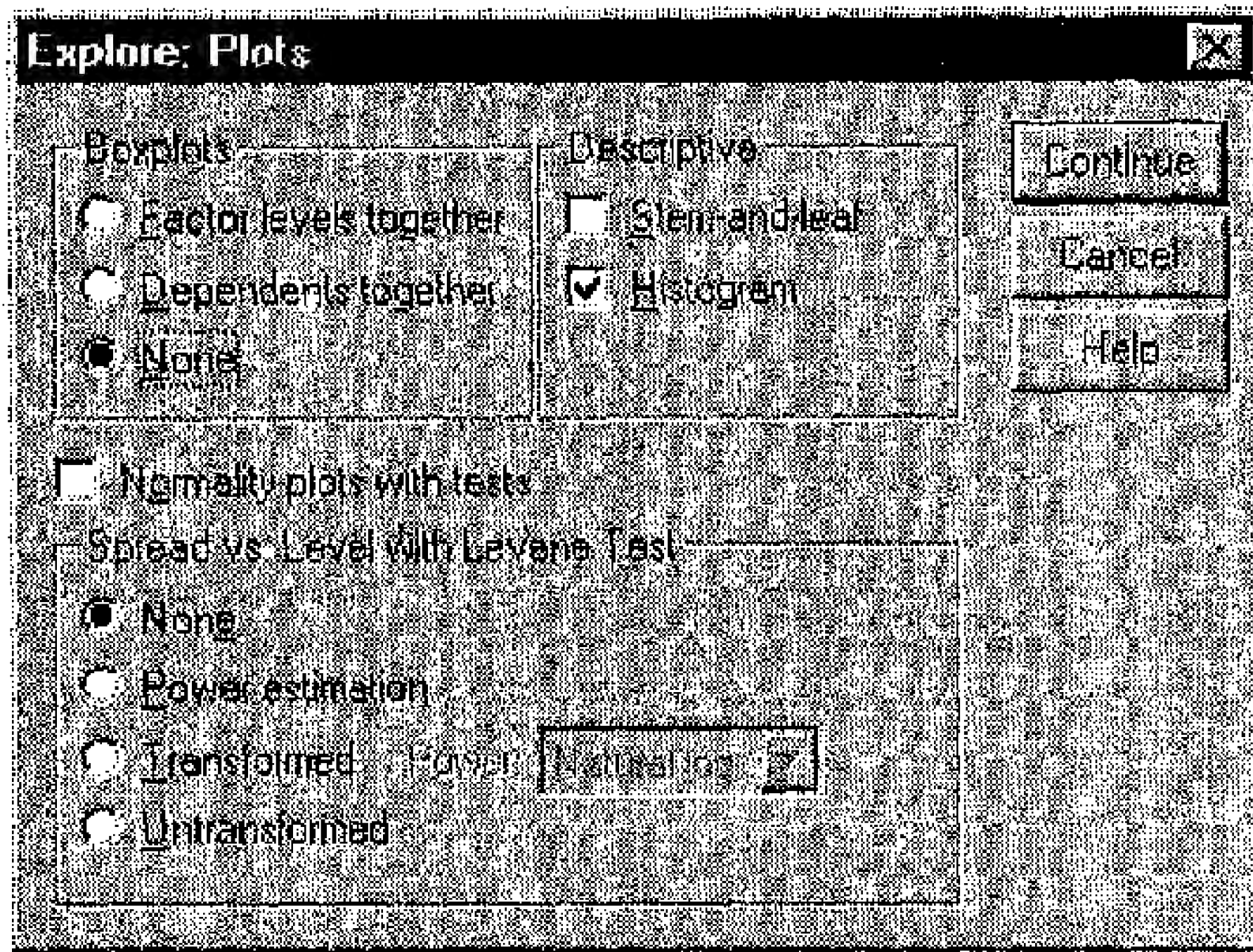
١. انقر Explore ثم Summarize ثم Frequencies.

٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانيا ثم انقر ► لنقله إلى قائمة Dependent List ، انظر الشكل (٢٨-٦).



شكل (٢٨-٦) : شاشة الحوار Summarize : Explore

٣. انقر دائرة الاختيار **Plots** ثم انقر مفتاح **Plots**، ستظهر لك شاشة الحوار Explore: Plots المبينة في الشكل (٢٩-٦).



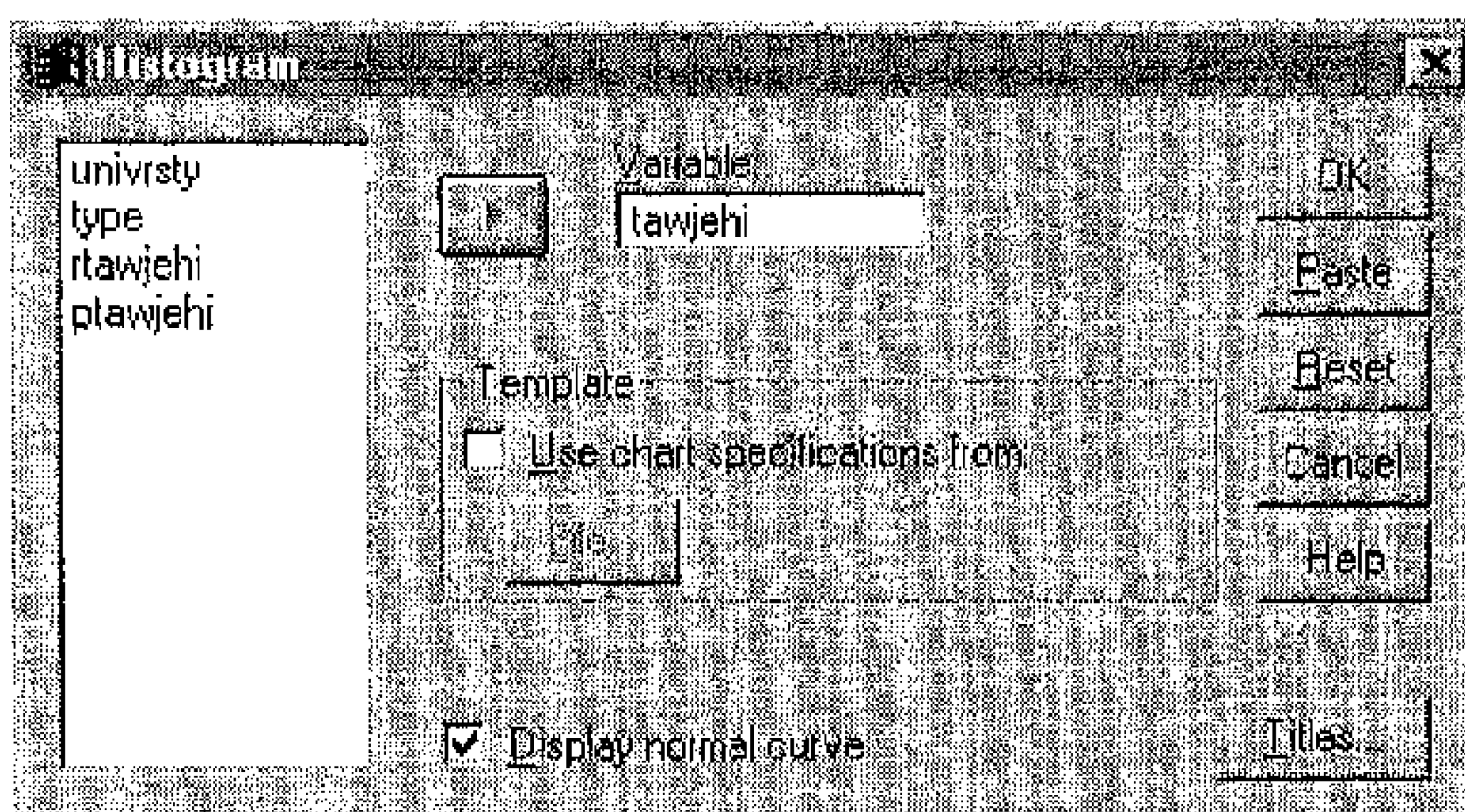
شكل (٦-٢٩) : شاشة الحوار Explore : Plots

٤. اختر Histogram الموجود في مربع Descriptive بالنقر على المربع المقابل، وفي مربع Boxplots انقر None.
٥. انقر Continue.
٦. انقر Ok، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات، انظر شكل (٦-٢٣)، يمكنك إجراء تحسينات على الرسم البياني كما مر معك سابقاً.

ت. استخدام الاجراء Graphs : Histogram.

يمكنك استخدام هذا الإجراء لاستخراج المدرج التكراري Histogram وذلك باتباع الخطوات التالية:

١. انقر Graphs ثم Histogram.
٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانياً ثم انقر ► لنقله الى مربع Variable، انظر الشكل (٦-٣٠)، لاحظ انه يمكنك اختيار رسم شكل التوزيع الطبيعي مع الرسم البياني للمتغير المطلوب ، وذلك للمقارنة بينهما.



شكل (٦-٣٠) : شاشة الحوار **Graphs : Histogram**

٣. انقر **OK**، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات كما يبينه الشكل (٦-٢٣)، يمكنك إجراء تحسينات على الرسم البياني كما مر معك سابقاً.

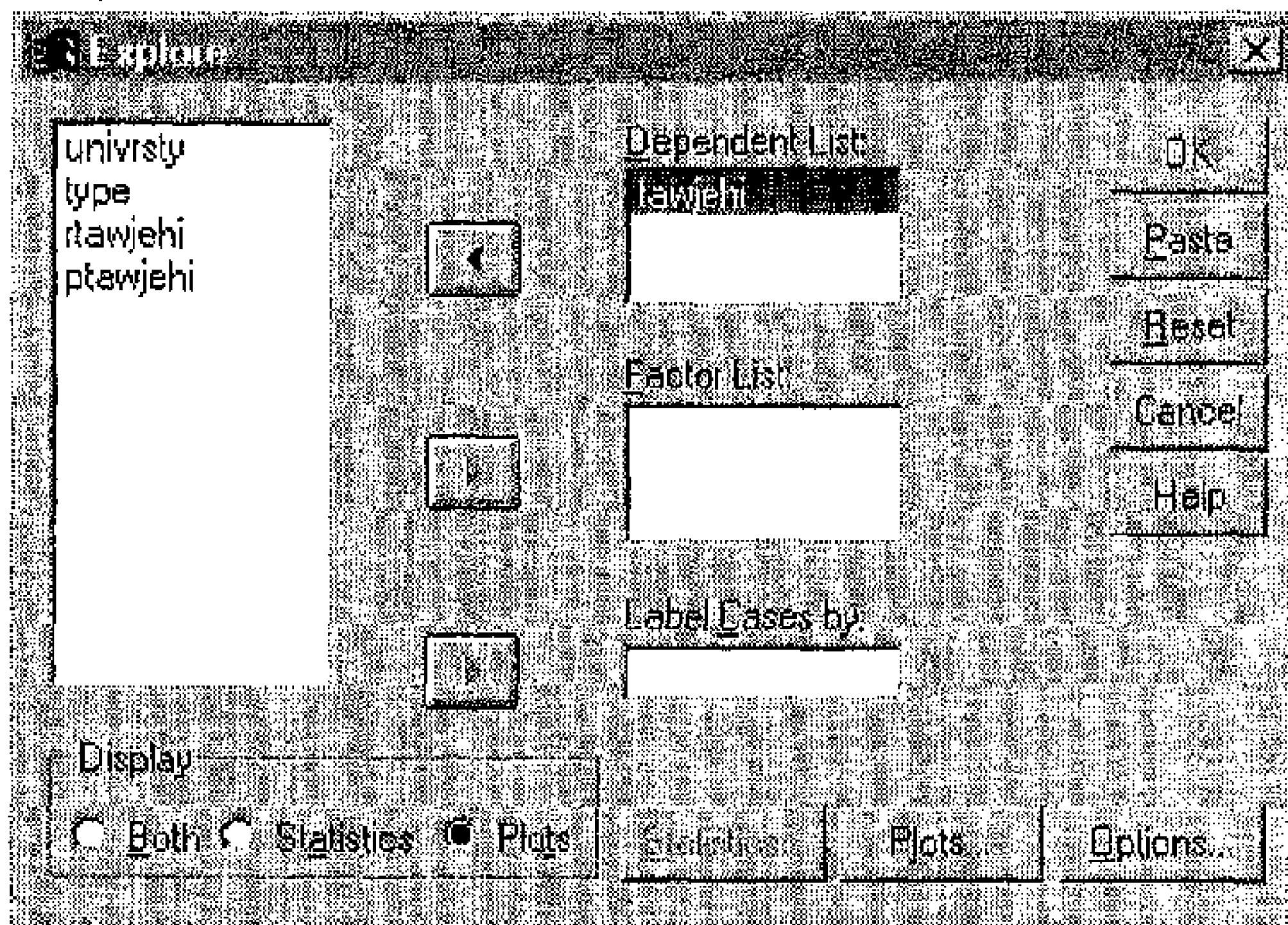
٦-٥-٢ استخدام الرسم البياني *Stem-and-Leaf Plot*

يستخدم الرسم البياني *Stem-and-Leaf Plot* لبيان شكل توزيع متغير كمي. وهذا الرسم البياني يشبه الى حد كبير الرسم البياني *Histogram* والفرق بينهما ان التكرارات (ارتفاع العمود) في الرسم البياني *Histogram* تمثل بمستطيل اصم ، بينما تستخدم الارقام نفسها الموجودة في جذع (Stem) لتمثيل ارتفاع العمود، ولذلك فان الرسم البياني *Stem-and-Leaf Plot* يعطي فكره عن طبيعة الارقام الحقيقية في العينة.

لاستخراج الرسم البياني *Stem-and-Leaf Plot* إتبع الخطوات التالية:

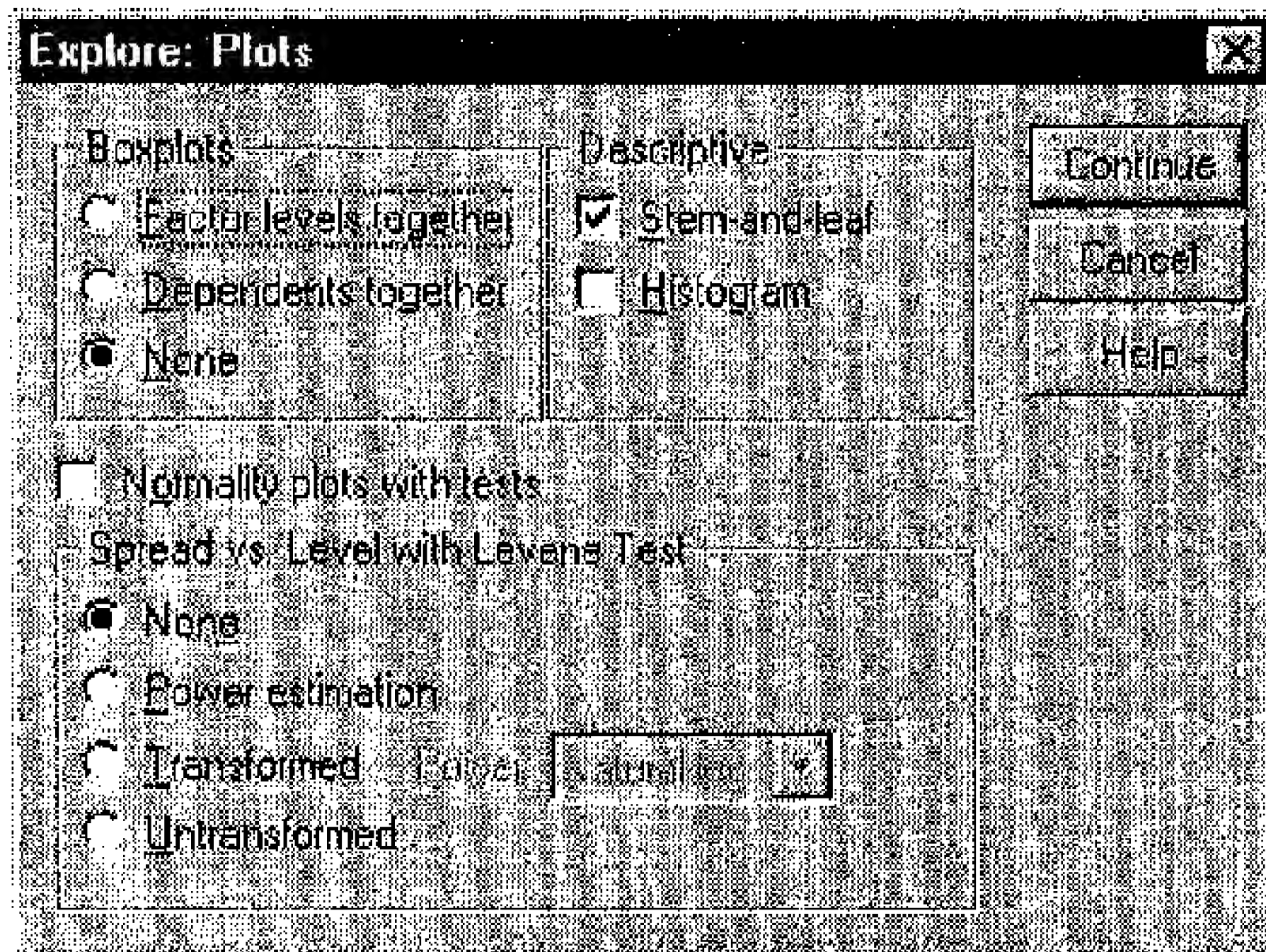
١. انقر **Explore** ثم **Summarize** ثم **Frequencies**.

٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانياً بطريقة **Stem-and-Leaf** ثم انقر ► لنقله الى قائمة **Dependent List** ، انظر الشكل (٦-٣١).



شكل (٦-٣١) : شاشة الحوار **Summarize : Explore**

٣. انقر دائرة الاختيار **Plots** ثم انقر مفتاح **Plots**، ستظهر لك شاشة الحوار **Explore: Plots** المبينة في الشكل (٦-٣٢).



شكل (٦-٣٢) : شاشة الحوار Explore : Plots

٤. اختر Stem-and-Leaf الموجود في مربع Descriptive بالنقر على المربع المقابل، وفي مربع Boxplots انقر None.
٥. انقر Continue.
٦. انقر Ok، سيظهر لك الرسم البياني في شاشة المخرجات ، انظر شكل (٦-٣٣).

Tawjehi average Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem & Leaf
3.00	2 . 344
10.00	2 . 6666677779
10.00	3 . 0000111224
1.00	3 . 6
14.00	4 . 00022222233344
12.00	4 . 556799999999
12.00	5 . 000012333344
3.00	5 . 599
19.00	6 . 000111222333333334
5.00	6 . 66688
11.00	7 . 11111133333
7.00	7 . 5677888
2.00	8 . 22
5.00	8 . 55555
9.00	9 . 222224444
14.00	9 . 77888888888888

Stem width: 10.00
Each leaf: 1 case(s)

شكل ٦-٣٣ : الرسم البياني Stem-and-Leaf

في الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot يمثل الجذع Stem بالجزء الخلفي من الرقم وتمثل الورقة بالجزء الامامي له. وفي الشكل (٦-٣٣) انظر الى السطر الاول من الرسم البياني [2 . 3 4 4] الرقم 2 الى يسار يمثل الجذع Stem، والارقام الى يمين تمثل الاوراق Leafs ، وفي اسفل الرسم البياني نستطيع معرفة عرض الجذع Stem Width الذي يمثل بهذه الحالة بخمس وحدات ، وكان الجذع 2 يمثل الارقام (الاوراق) الواقعة في الفئة [٢٠ - ٢٤]، وإذا رجعنا الى القيم الخام فاننا سنجد الارقام التالية :

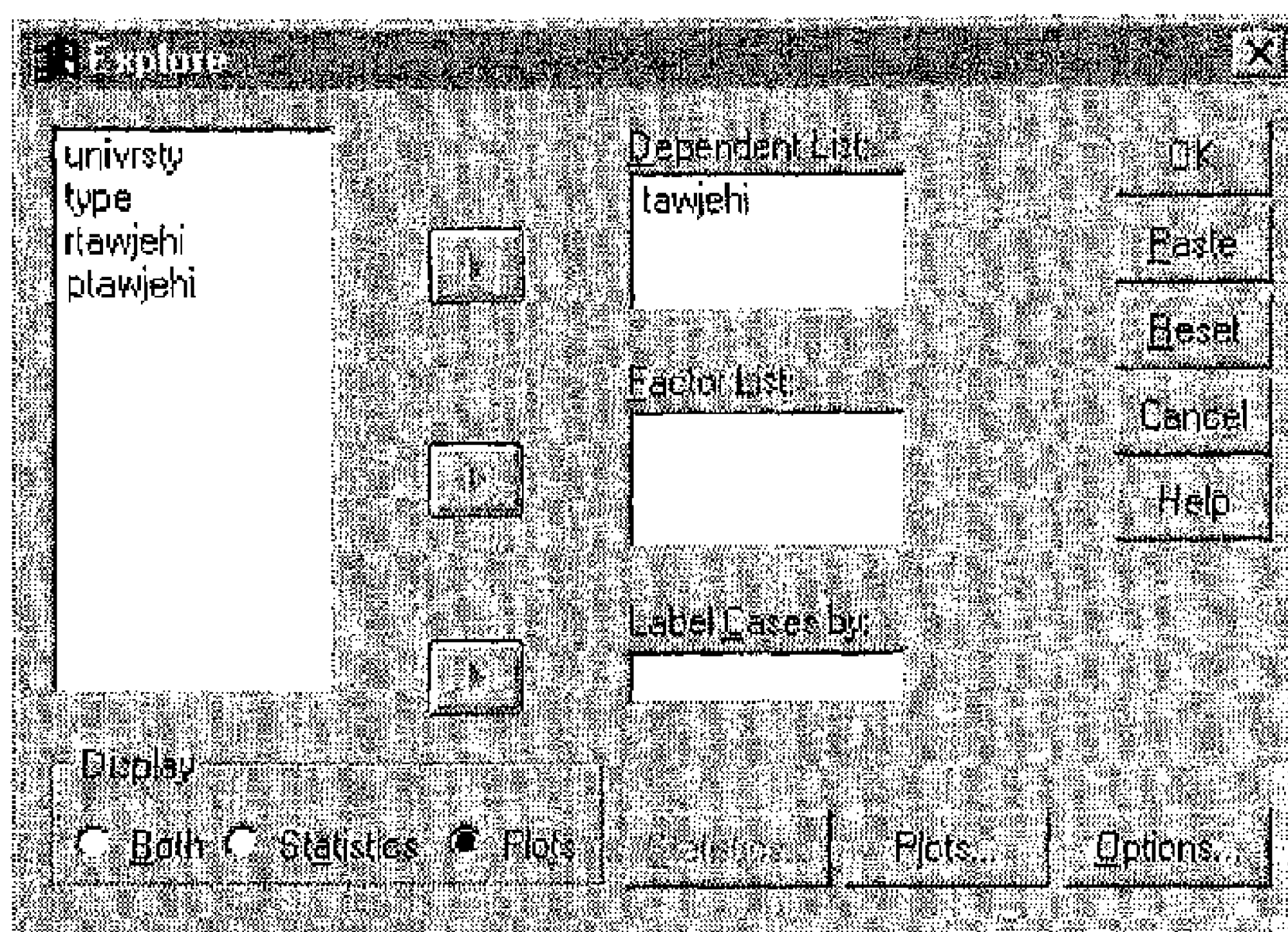
الرقم ٢٣	وهو الرقم ذو الورقة ٣ في الجذع ٢
الرقم ٢٤	وهو الرقم ذو الورقة ٤ في الجذع ٢
الرقم ٢٤	وهو الرقم ذو الورقة ٤ في الجذع ٢

إذا نستطيع أن نلاحظ أن الأعمدة في هذا الرسم البياني تمثل بالأرقام الحقيقية الموجودة لدينا في العينة، ولذلك فإنني أستطيع معرفة أن لدي خمسة طلاب معدلهم ٨٥. وإذا قارنا شكل الرسم البياني Stem-and-Leaf Plot مع الرسم البياني Histogram في الشكل (٦-٢٣) نلاحظ الشبه الكبير بينهما.

٢-٥-٣ استخدام الرسم البياني *Boxplot*

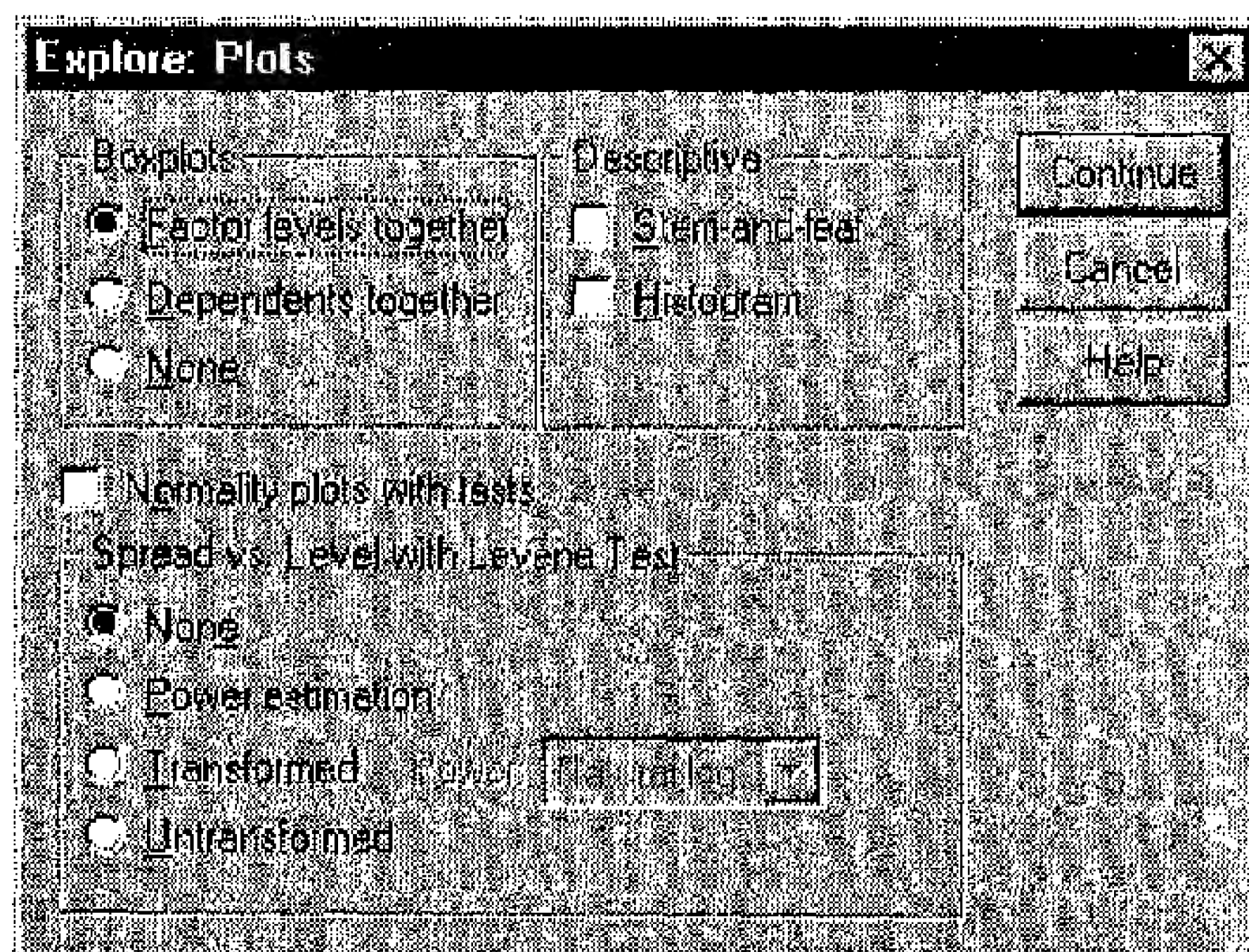
يمكن استخراج الرسم البياني **Boxplot** بطريقتين الأولى: من خلال الإجراء الإحصائي **Explore**، والثانية من خلال قائمة الرسومات **Graphs**.
أ. عن طريق الإجراء الإحصائي **Explore**.

١. انقر **Statistics** ثم **Summarize** ثم **Explore**.
٢. انقر اسم المتغير الكمي الذي تريد تمثيل توزيعه بيانياً بطريقة **Boxplot** ثم انقر ▶ لنقله إلى قائمة **Dependent List**، انظر الشكل (٦-٣٤).



شكل (٦-٣٤) : شاشة الحوار Summarize : Explore

٣. انقر دائرة الاختيار **Plots** ثم انقر مفتاح **Plots**، ستظهر لك شاشة الحوار **Explore: Plots** المبينة في الشكل (٦-٣٥).

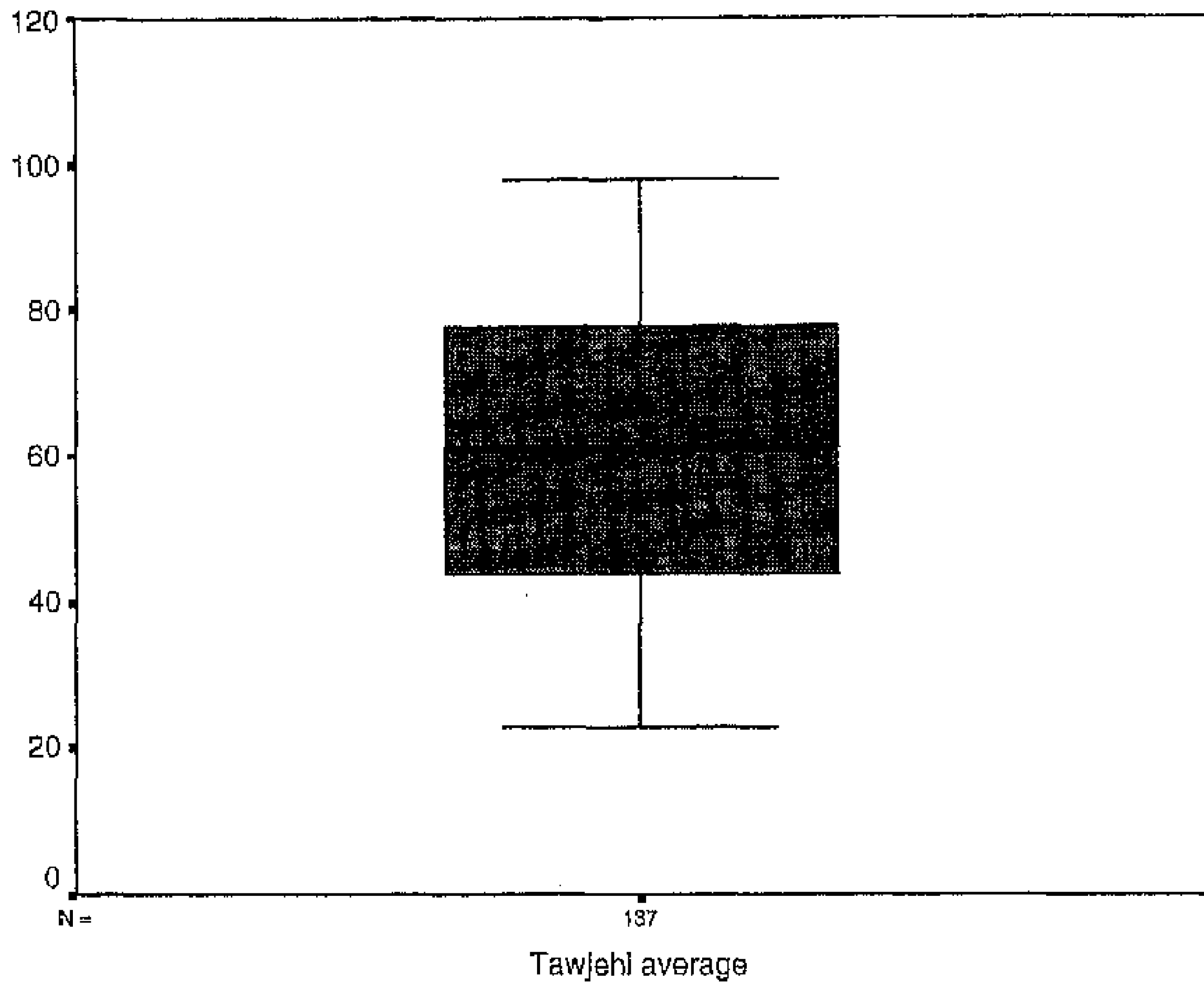


شكل (٦-٣٥) : شاشة الحوار Explore : Plots

٤. اختر **Factors levels together** بالنقر على الدائرة المقابلة . يمكنك ملاحظة ان هناك خيارين في مربع **Boxplot** يمكنك اختيار احدهما حسب حاجتك. الخيار الاول **Factor levels together** : يمكنك استخدام هذا الخيار عند رغبتك بمقارنة توزيع متغير كمي لكل فئة من فئات المتغير النوعي الموجود في مربع الحوار **Factors** في شاشة **Explore** المبينة في الشكل (٦-٣٤) .
لما الخيار الثاني **Dependents together** : فيستخدم لمقارنة توزيع مجموعة من المتغيرات الكمية معا، التي يجب ان تكون موجودة في مربع الحوار **Dependents List** في شاشة **Explore** المبينة في الشكل (٦-٣٤) .

٥. انقر **Continue**.

٦. انقر **Ok**، سيظهر لك الرسم البياني **Boxplot** في شاشة المخرجات، انظر شكل (٦-٣٦).



شكل (٦-٣٦) : الرسم البياني Boxplot

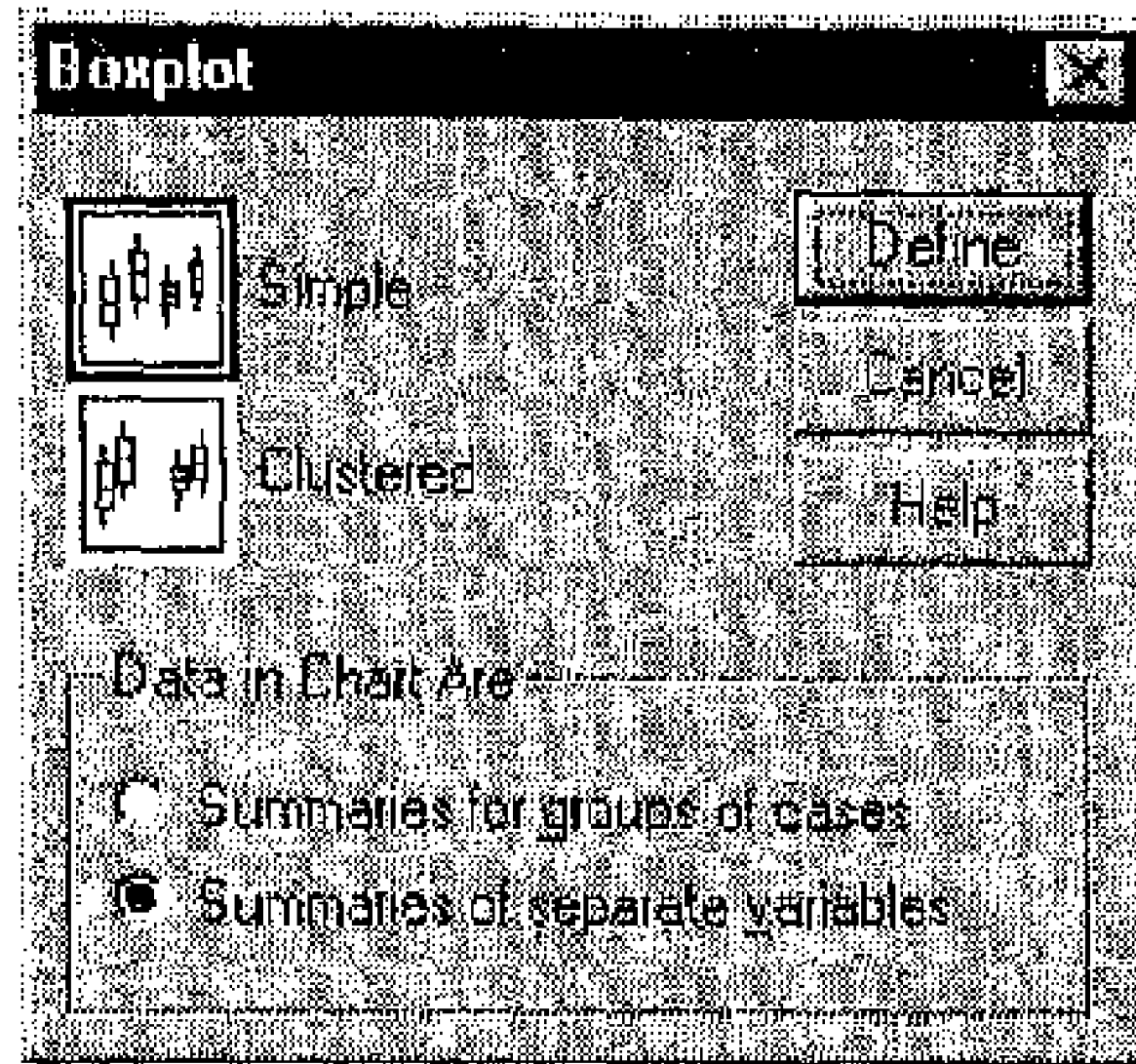
تمارين

- ما شكل التوزيع لمتغير المعدل التراكمي tawjehi من حيث الالتواء والتفلطح؟
- ما هي قيمة مقياس النزعة المركزية من خلال الرسم السابق؟
- ما هي قيمة مقياس التشتت لهذا المتغير؟
- هل هناك قيم شاذة او متطرفة؟
- إذا كانت هناك قيم شاذة او متطرفة فما هي هذه القيم؟ وما هي ارقام الحالات الموجودة بها قيم شاذة؟

ب. استخراج Boxplot عن طريق قائمة Graphs.

لاستخراج الرسم البياني عن طريق قائمة Graphs اتبع الخطوات التالية:

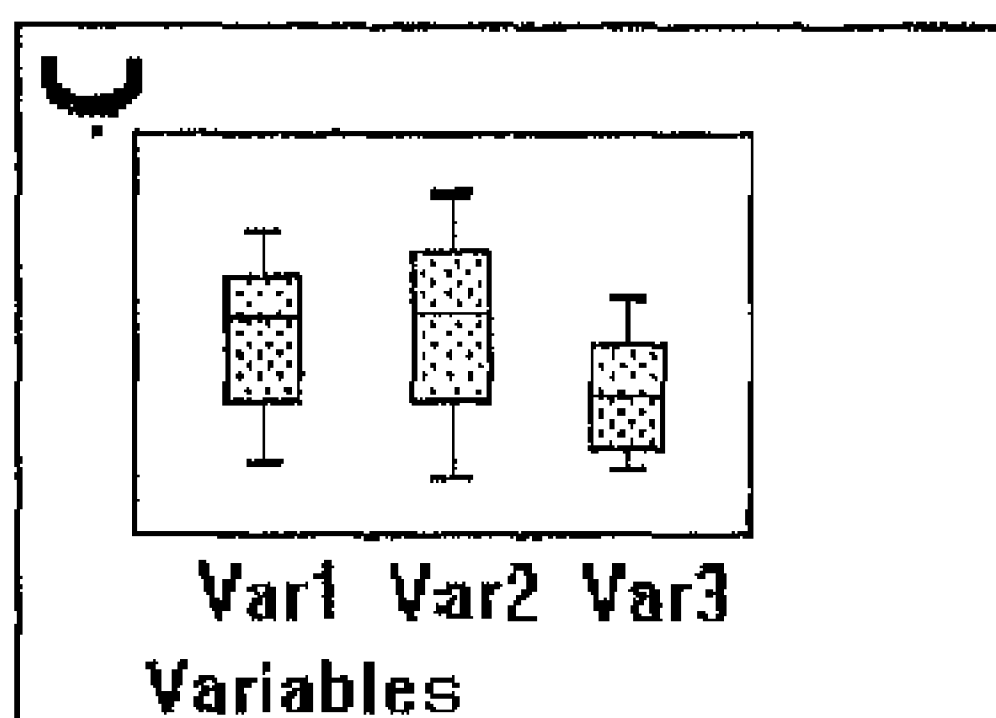
١. انقر Graphs ثم انقر Boxplot سيظهر لك مربع حوار Boxplot المبين في الشكل (٦-٣٧).



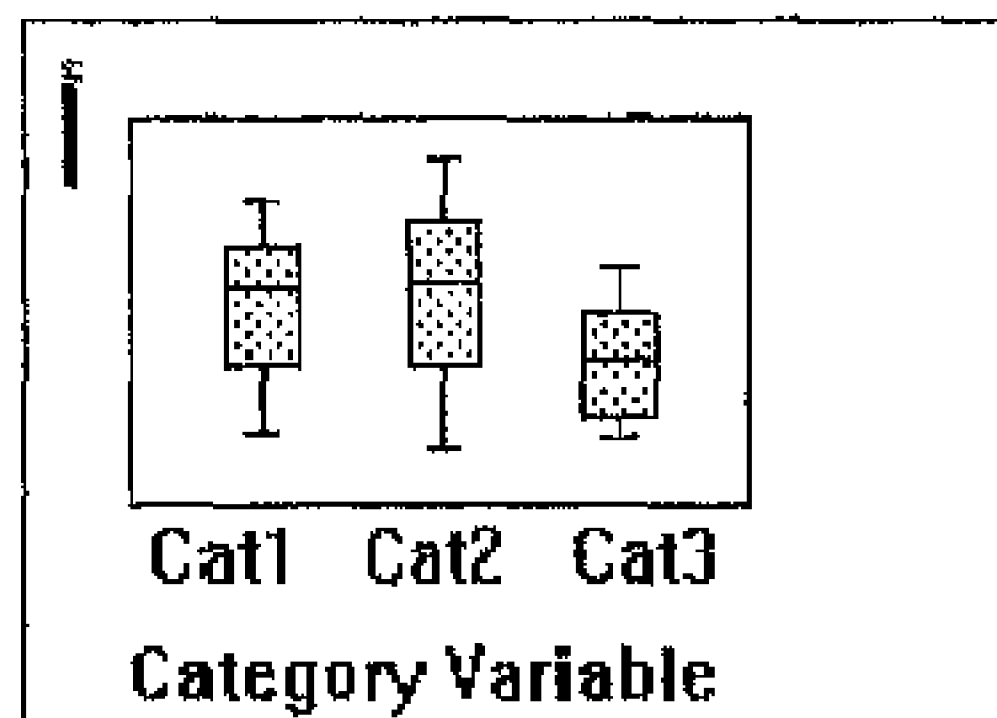
شكل (٦-٣٧) : مربع الحوار graphs: Boxplot

لاحظ ان هناك نوعين من الرسومات: الاول Simple والثاني Clustered يجب ان تختار احدهما حسب حاجتك ، ويجب ان يرافق خيارك لنوع الرسم اختيار طريقة عرض الرسومات للمقارنه بين مجموعات من العينات او المتغيرات، فإذا اردت مثلا المقارنة بين توزيع المعدلات التراكمية لعينة الذكور مع عينة الاناث ، تستطيع رسم Boxplot لعينة الذكور وبجانبه رسم اخر لعينة الاناث. اما إذا اردت مقارنة توزيع متغير المعدل التراكمي مع توزيع علامة الثانوية لجميع أفراد العينة فيمكنك رسم Boxplot لمتغير المعدل التراكمي وبجانبه اخر لعلامة الثانوية. وبالتالي فإن لدينا اربعة خيارات لتحديد نوع الرسم كما يلي :

الأول: نوع الرسم Simple لكل فئة من فئات متغير نوعي Summaries for groups of Cases الذي يستخدم لمقارنة توزيع متغير كمي واحد ضمن فئات يحددها متغير نوعي. مثل مقارنة توزيع معدل الثانوية العامة لكل من عينة الأكاديمي وغير الأكاديمي، انظر شكل (٦-١٣٨).



شكل ٦-١٣٨: Boxplot : Simple (Summaries of Separate Variables)



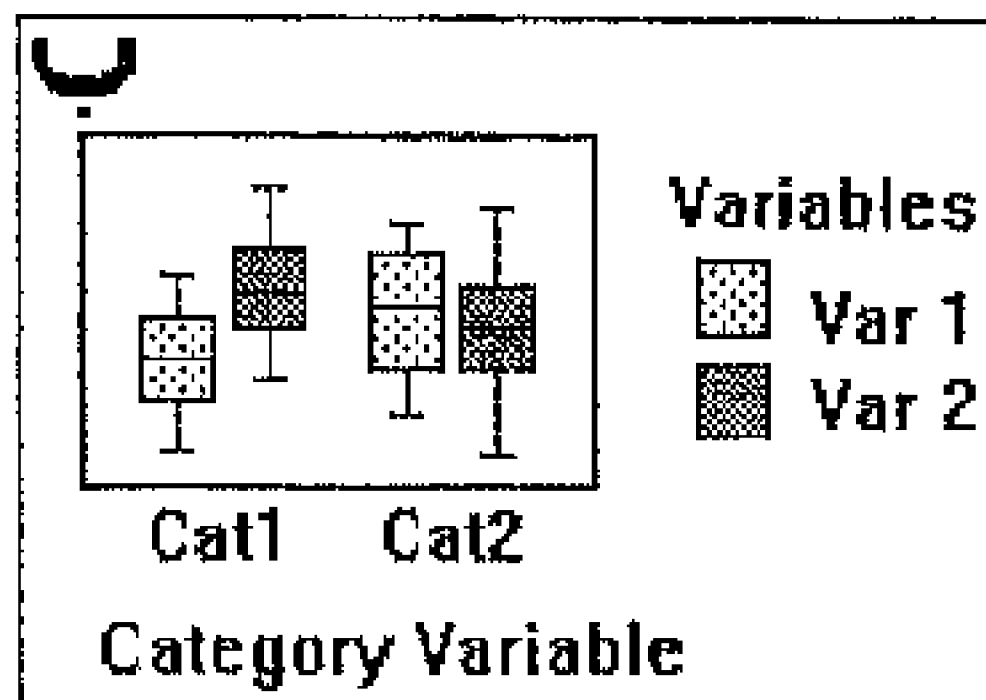
شكل ٦-١٣٨: Boxplot : Simple (Summaries for Group of Cases)

الثاني: نوع الرسم Simple لمتغير أو لمجموعة من المتغيرات الكمية Summaries of Separate Variables الذي يستخدم لفحص توزيع متغير كمي أو أكثر، انظر شكل (٦-١٣٨ ب).

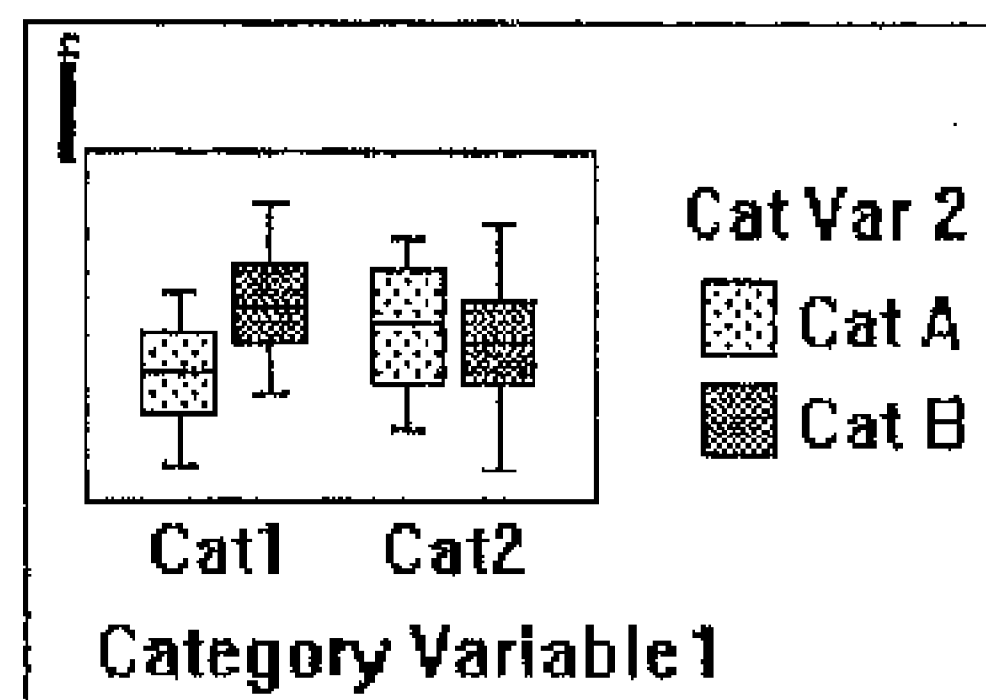
الثالث: نوع الرسم Clustered لكل فئة من فئات متغير نوعي Summaries for Groups of Cases الذي يستخدم لمقارنة توزيع متغير كمي واحد ضمن فئات يحددها متغير نوعي لكل فئة من فئات متغير نوعي آخر، مثل مقارنة توزيع المعدل التراكمي لكل من عينة الأكاديمي وغير الأكاديمي حسب متغير الكلية مثلاً (لكل كلية على حده) انظر شكل (٦-١٣٩).

الرابع: نوع الرسم Clustered لمتغير أو مجموعة من المتغيرات الكمية Summaries of Separate Variables الذي يستخدم لمقارنة توزيع متغير

كمي واحد او اكثر ضمن فئات يحددها متغير نوعي ، مثل مقارنة توزيع المعدل التراكمي مع معدل الثانوية العامة لكل عينه من عيني الاكاديمي وغير الاكاديمي ، انظر شكل (٦-٣٩ب).

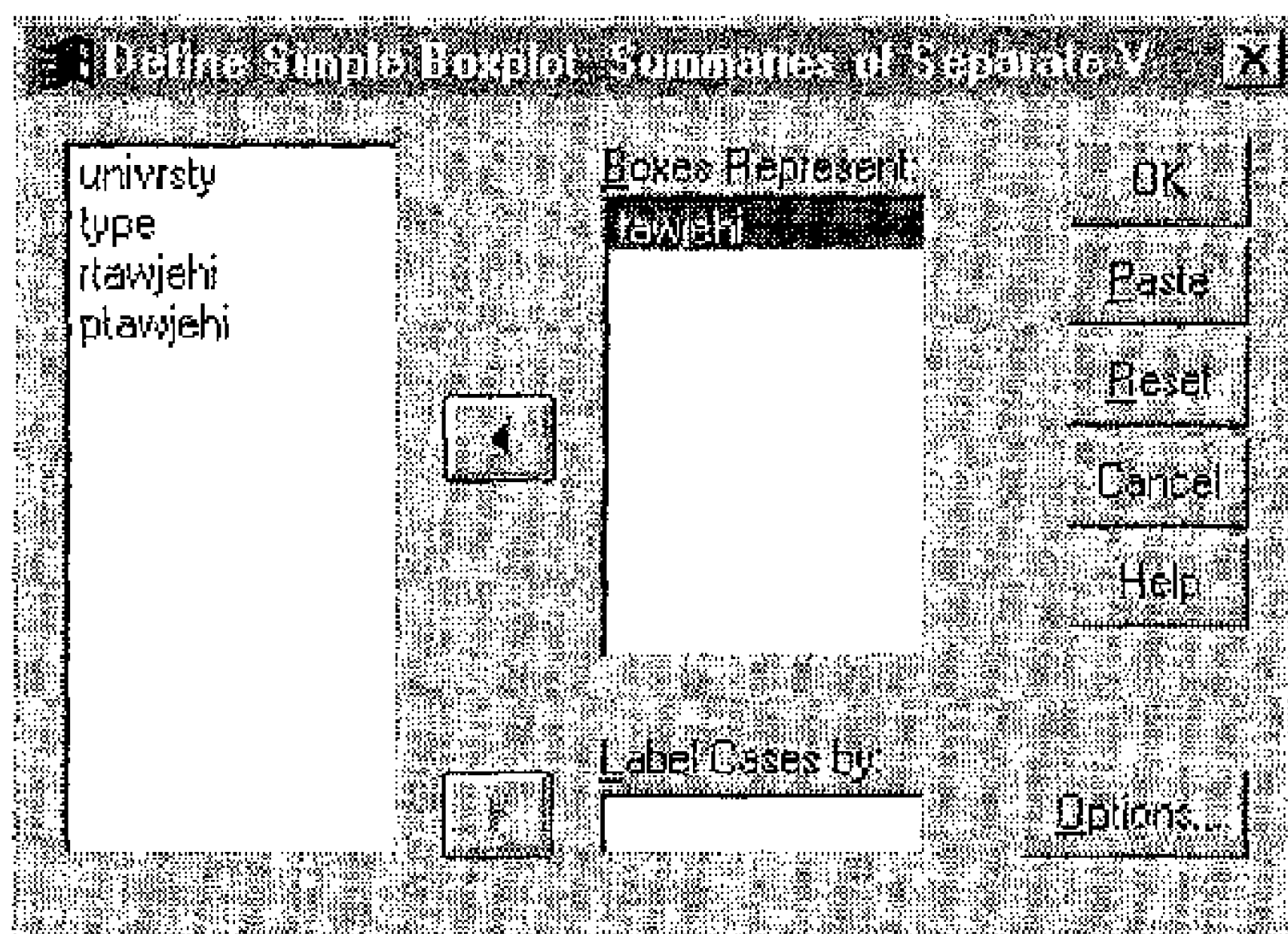


شكل ٦-٣٩ ب : Boxplot: Clustered :
(Summaries of Separate Variables)



شكل ٦-٣٩ أ : Boxplot: Clustered :
(Summaries for Group of Cases)

٢. انقر Simple ثم اختر Summaries of Separate Variables بالنقر على دائرة الاختيار المقابلة ، ثم انقر مفتاح Define سيظهر لك مربع الحوار Define Simple Boxplot : Summaries of Separate Variables الموضح في الشكل (٦-٤٠) .



شكل (٦-٤) : شاشة الحوار Defined Clustered Boxplot

٣. انقر على المتغيرات التي تريد فحص توزيعها، وتذكر ان تضغط مفتاح [Ctrl] عند نقر كل متغير.

٤. انقر ► لنقل المتغيرات الى قائمة **Boxed Represent**.

٥. انقر **Ok**، ستظهر لك النتيجة في شاشة المخرجات كما في الشكل (٦-٣٦). حاول ان تقارن توزيع المعدل التراكمي للذكور مع توزيع المعدل التراكمي للاناث.

٦-٧ ملاحظات لكتابة التقارير

١. اعط رقما لكل جدول ورقما اخر للاشكال ، وعند الرجوع الى اي جدول او أي شكل ارجع الية بالرقم الخاص به ، فقل مثلا "يتضح من الشكل رقم (١). ان ...الخ".

٢. يجب وضع عناوين للجداول والاشكال توضح محتويات الجدول ، واحرص على ان تكون هذه العناوين قصيرة وواضحة.

٣. يجب وضع عناوين للاعمدة في الجداول توضح محتوياتها .

٤. عند التعليق على النتائج حاول ان يكون تعليقك واضحا وسهلا ومختصرا.

٦-٨ تمارين

- التمارين ١-٥ تعتمد على البيانات الموجودة في الملف Descriptives Exercise File 1 وهي عبارة عن قيم لاختبار رياضيات لخمسة وثلاثين طالبا جامعياً.
١. استخدم الاجراء الاحصائي Descriptives لحساب القيم الاحصائية التالية ،
ثم علق على النتائج .
 - الالتواء
 - الوسط
 - الانحراف المعياري
 - التفلطح
 ٢. استخرج الرتب المئينية لقيم هذا الاختبار مفترضا ان توزيعها يتبع التوزيع الطبيعي (السوي)، وما هي القيم التي تقابل الرتب المئينية التالية: ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٥٠ ، ٧٠ ، ٨٠ ، ٩٠ ؟
 ٣. استخرج الرتب المئينية مفترضا ان توزيع قيم هذا الاختبار لا تتبع التوزيع الطبيعي.
 ٤. استخرج الرسم البياني Histogram ، واجعل هذا الرسم يحتوي على ١٠ فئات. قارنه بالتوزيع الطبيعي.
 ٥. اعتمادا على الرسم البياني والإحصاءات الوصفية السابقة، أى الرتب المئينية سنستخدم؟ هل هي تلك المستخرجة بافتراض التوزيع الطبيعي ام تلك المستخرجة بعدم اشتراط التوزيع الطبيعي؟

التمارين ٦-٨ تعتمد على البيانات الموجودة في ملف Descriptives Exercise File 2 ، والمتعلقة بمشكلة البحث التالية:

قام باحث بتصميم استبانة لقياس اتجاهات موظفي شركتين من كبرى الشركات نحو السياسات الادارية في الشركة ، وقد تكونت هذه الاستبانة من عشرة اسئلة مقاسة على سلم ليكرت الخماسي (١=معارض بشده الى ٥=موافق بشدة) ، ثم قام الباحث بجمع البيانات من ٥٠ موظفا من الشركتين

٦. احسب العلامة الكلية للاتجاهات العشرة ، وهذه العلامة سوف تعكس اتجاه الموظف نحو إدارته بشكل عام.

٧. استخرج الإحصاءات الوصفية للعلامة الكلية لكل شركة من الشركتين . الى أي مدى يتفق رأي موظفي الشركتين بادارتيهما؟

٨. استخرج الرسم البياني Boxplot لكل شركة من الشركتين . قارن بين اتجاهات الشركتين.

اختبار الفرضيات

● اختبار T

● تحليل التباين

● الارتباط والانحدار

الفصل السابع

اختبار T-(T-Test).

يستخدم الاختبار الإحصائي T لفحص فرضيه تتعلق بالوسط الحسابي ، ويجب ان يتحقق الشرطان التاليان قبل إجراء الاختبار :

الشرط الاول : يجب ان يتبع توزيع المتغير المراد إجراء الاختبار على متوسطه التوزيع الطبيعي (Normally Distributed) ، وغالبا ما يستعاض عن هذا الشرط بزيادة حجم العينة ، فقد وجد من خلال التجربه ان عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر على نتيجة الاختبار بشرط ان يكون حجم العينة كبيرا ، وتعتبر العينة من الحجم ٣٠ عينة كبيرة.

الشرط الثاني : يجب ان تكون العينة عشوائية وقيم افرادها لا تعتمد على بعضها بعضا ، وهو شرط مهم يجب ان يتحقق حتى نستطيع الوثوق بنتيجة الاختبار.

وهناك ثلاثة اشكال لاختبار T:

الشكل الاول : اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)

الشكل الثاني : اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

الشكل الثالث : اختبار T للعينات المستقلة Independent Samples T-Test

٧-١ اختبار T للعينة الواحدة (One Sample T-Test)

يستخدم هذا الاختبار لفحص ما إذا كان متوسط متغير ما لعينة واحدة يساوي قيمة ثابتة ، وتكتب الفرضية المتعلقة بهذا الاختبار على الشكل التالي:

$$H_0: \mu = a$$

حيث a قيمة ثابتة (١٠ مثلا).

ماهي قيمة الثابت a ؟

عادة ما تحدد هذه القيمة الثابتة باحدى الطرائق الثلاث التالية:

١. العلامة الوسطى على تدرج ما.

مثال : صمم باحث اداة (استبانة) لقياس فعالية اسلوب الادارة في المؤسسة الذي يعمل بها. وكانت هذه الاداة مكونة من ٢٥ سؤالا ، الإجابة عليها تتراوح بين القيمة صفر التي تعني ان اسلوب الادارة غير فعال على الاطلاق الى القيمة ١٠ التي تعني ان اسلوب الادارة ذو فعالية عالية جدا. واذا قدرت فعالية الادارة بشكل عام من خلال متوسط الخمسة وعشرين سؤالا ، و اراد الباحث اختبار ان متوسط الفعالية يساوي ٥ درجات فانه سيستخدم اختبار T للعينة الواحدة ، وقد اختيرت القيمة الثابتة ٥ بهذه الطريقة على اساس انها تتوسط مدى الاجابة ، فالاجابات التي تقل عن خمسة تعني فعالية متدنية (سلبية) والاجابات التي تزيد عنها تعني فعالية عالية (موجبة).

٢. من خلال معلومات سابقة.

مثال: قام باحث بتطبيق مقياس للقلق على ٢١ طالبا ممن لا يشتركون بالالعاب الرياضية المدرسية. وهو مقياس مقنن له متوسط يساوي ٥٠ درجة. فاذا كسب هدف الباحث معرفة ما اذا كان الطلاب الذين لا يشتركون بالالعاب الرياضية

المدرسية أكثر قلقاً من أقرانهم، فإنه سيقوم باختبار ان متوسط هذه العينة مساوياً ٥٠ ام لا. والقيمة ٥٠ اختيرت لان متوسط هذا المقياس محدد سابقاً (الاختبار مقنن) والقيمة التي نقل عن ٥٠ تدل على قلق متدنٍ ، والقيمة التي تزيد عنها تدل على قلق عالٍ.

٣. عدد الاجابات الصحيحة بطريقة الصدفة في امتحان ما.

مثال : يفترض احد الباحثين ان اختبار بلاك غير اللفظي للتذكر صعب على الاطفال الذين نقل اعمارهم عن سبع سنوات، علماً ان هذا الاختبار مكون من ٤٤ فقرة لكل منها اربع بدائل واحد منها صحيح فقط ، قام هذا الباحث بتطبيق هذا الاختبار على ١٠٠ طفل من عمر ٧ سنوات . ثم قام بفحص الفرضية القائلة ان المتوسط على هذا الاختبار للاطفال من عمر سبع سنوات يساوي ١١ درجة. والرقم ١١ أُختير كما يلي:

اذا اختيرت اجابة أي سؤال بطريقة عشوائية فان احتمال ان تكون صحيحة تساوي $1/4$ ، وبما ان هناك ٤٤ سؤالاً في الاختبار فان عدد الاجابات المتوقع ان تكون صحيحة في حالة الاجابة بطريقة عشوائية يساوي $1/4 \times 44$ وهو ١١ درجة ، فاذا قل متوسط اجابات الاطفال عن هذه درجة فان الاختبار صعب بالنسبة لهذه الفئة العمرية . واذا زاد عنها فاننا نرفض فرضية الباحث ويكون الاختبار ملائماً لهذه الفئة العمرية.

يقوم برنامج SPSS بإجراء الحسابات لاختبار فرضية العينة الواحدة بالطريقة التالية:

لنفترض ان المتغير X هو المتغير المراد اختبار ما اذا كان متوسطه مساوياً لقيمة ثابتة ام لا.

يقوم برنامج SPSS بحساب قيمة الإحصائي t من خلال المعادلة التالية:

$$t = \frac{\bar{X} - a}{\sigma / \sqrt{N}}$$

حيث \bar{X} هي المتوسط الحسابي للمتغير X و σ الانحراف المعياري له و N عدد افراد العينة.

ومن خلال المعادلة السابقة يمكن ملاحظة ان قيمة t تعني عدد الانحرافات المعيارية σ / \sqrt{N} الموجودة في الفرق بين الوسط الحسابي والقيمة الثابتة $X - a$. فاذا كانت قيمة t تساوي صفرا فان قيمة المتوسط الحسابي تساوي قيمة الثابت a ، وكلما ابتعدت قيمة t عن الصفر كبر الفرق بين المتوسط والقيمة الثابتة، مع ملاحظة ان قيمة t ربما تكون سالبة او موجبة.

١-١-١ إجراء الاختبار الإحصائي (T) للعينة الواحدة One-Sample T-Test.

سوف نستخدم البيانات المتعلقة باختبار كانساس للقلق والمخزنة بياناته في الملف One-Sample T-Test Data File ، تذكر ان متوسط هذا الاختبار هو ٥٠ وهي القيمة التي ستستخدم في الفرضية.

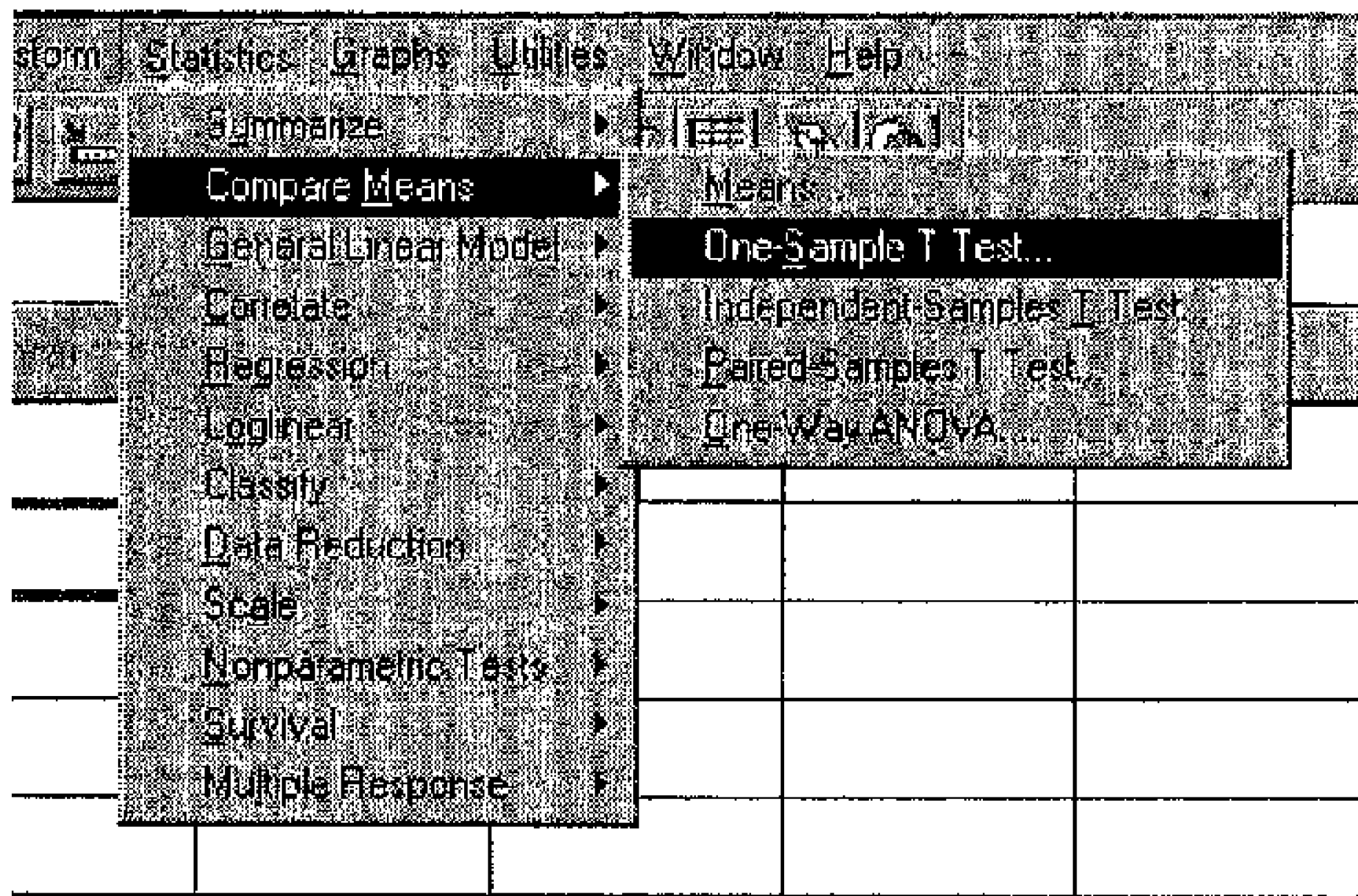
يمكن صياغة سؤال الدراسة باحدى الطرائق التالية:

هل هناك فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق وهي ٥٠ درجة؟. او هل درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية تزيد او تقل عن متوسط القلق بشكل جوهري؟.

نرفض الفرضية إذا كانت دلالة قيمة t (2-tailed) Sig. أكبر من المستوى المقبول لدينا (عادة ٠,٠٥). وهذا يعني أن المتوسط لا يساوي القيمة الثابتة a .

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينة الواحدة One-Sample T-Test اتبع الخطوات التالية:

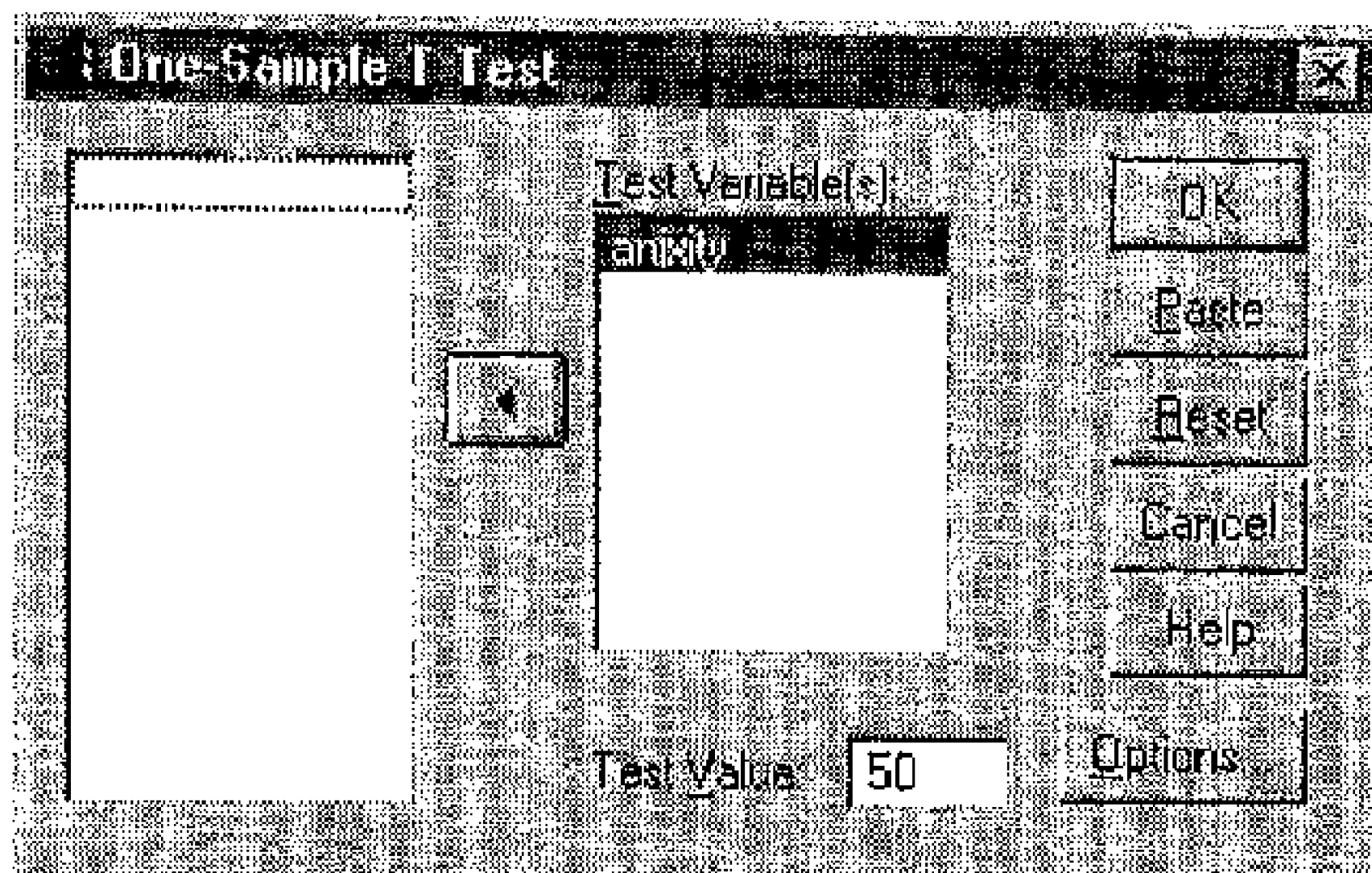
١. انقر على قائمة Statistics ثم انقر Compare Means ثم One-Sample T Test ، انظر شكل (٧-١) ستظهر لك شاشة حوار One-Sample T Test المبينه في الشكل (٧-٢).



شكل (٧-١): اختبار (T) للعينة الواحدة

٢. انقر على المتغير الذي تريد فحص متوسطه (Anxiety) ثم انقر ▶ لنقله الى مربع Test Variables.
٣. اطبع ٥٠ في مربع Test Value.
٤. انقر Ok.

سنظهر لك نتائج اختبار T للعينة الواحدة في شاشة المخرجات كما في شكل (٣-٧)



شكل (٣-٧): مربع حوار اختبار (T) للعينة الواحدة

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ANIXITY	120	54.92	10.02	.91

شكل (٣-٧): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

One-Sample Test

	Test Value = 50					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ANIXITY	5.378	119	.000	4.92	3.11	6.73

شكل (٣-٧) (ب): نتائج اختبار (ت) للعينة الواحدة

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) للمتغير الذي اختير لفحص متوسطة انظر شكل (٧-١٣) ، كما تم حساب متوسط الفرق بين المتغير والقيمة المفترضة (mean Difference) والتي بلغت في هذا المثال ٤,٩٢ ، انظر شكل (٧-٣ب) الذي يشير الى ان مستوى القلق لدى عينة الدراسة كان في المتوسط اعلى من المستوى الطبيعي (٥٠) ، ولكن هل هذا الفرق المساوي ٤,٩٢ يعتبر كافيا لنقرر ان الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية لديهم مستوى قلق اعلى من المستوى الطبيعي؟ ام ان هذا الفرق عائد للصدفة نتيجة اختيار عينة من الاشخاص لديهم مستوى عال من القلق؟ نستطيع الاجابة على هذا السؤال من خلال قيمة t ومستوى دلالتها (Sig. 2-tailed) ، فاذا كانت قيمة t مرتفعة فهذا يعني ان الفرق بين متوسط المتغير والقيمة المفترضة كبيرا ، ويعني ان المساحة فوق قيمة t صغيره ، فاذا كانت هذه المساحة (Sig. 2-tailed) اقل من المستوى المقبول لدينا (٠,٠٥ غالبا) فاننا نرفض الفرضية القائلة بمساواة متوسط المتغير والقيمة المفترضة. ففي مثالنا السابق بلغت قيمة t ٥,٣٧٨ ، وبلغ مستوى دلالتها (Sig. 2-tailed) ٠,٠٠٠ (قيمة صغيرة جدا) وهي قيمة اقل من المستوى المقبول لدينا (٠,٠٥ مثلا) ، وهذا يعني ان متوسط القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية لا يساوي المستوى الطبيعي للقلق (٥٠) . بل هو اعلى من المستوى الطبيعي.

٢-١-٧ كتابة النتيجة:

نستطيع كتابة نتيجة اختبار T للعينة الواحدة كما يلي:
استخدم اختبار T لفحص وجود فرق بين متوسط درجة القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية وبين المستوى الطبيعي للقلق وهو ٥٠ درجة، وقد

وجد من خلال النتائج الموضحة في الجدول (ن) أن متوسط القلق لدى الطلبة الذين لا يشاركون في الرياضة المدرسية أعلى من المستوى الطبيعي للقلق، فقد بلغ متوسط القلق لدى هذه الفئة ٤٥,٩٢ بانحراف معياري ١٠,٠٢ وقد بلغت قيمة t ٥,٣٧٨ ، وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى أقل من ٠,٠٥ .

اعتمد على المعلومات التالية للإجابة على الأسئلة ١-٤ :

لدى سعيد اهتمام لاختبار فعالية أسلوب جديد في تدريس مادة الحساب للصف الرابع الابتدائي باستخدام الحاسب ، ولتحقيق ذلك ، قام سعيد باختبار ستة عشر طالبا عشوائيا من طلبة الصف الرابع في مدرسته ، ثم قام بتدريسهم مادة الحساب بالطريقة الجديدة. ثم قام باختبار الطلبة لقياس تحصيلهم في المادة التي درست بالأسلوب الجديد ، وقد تكون الاختبار من اثني عشر سؤالاً من النوع متعدد الاختيار ، وبعد تصحيح الاختبار أدخلت علامات الطلبة على كل سؤال من الأسئلة إلى الحاسب وقد أعطيت الإجابة الصحيحة علامة واحدة وأعطيت الإجابة الخاطئة علامة صفر . هذه البيانات موجودة في الملف One Sample T-Test Exercise ، افتح هذا الملف للإجابة على التمارين ١-٤ علماً أن متوسط تحصيل طلبة الصف الرابع في مادة الحساب هو ٧٠.

١. احسب العلامة الكلية للطلبة، والتي ستمثل قيمة تحصيل الطلبة في مادة الحساب .

٣. ما هي القيمة المفترضة التي من الممكن استخدامها لتحقيق هدف سعيد؟

٣. هل متوسط تحصيل الطلبة يساوي القيمة المفترضة في السؤال ٢ السابق؟

٤. فسر النتيجة مستخدماً قيمة الوسط الحسابي قيمة t و مستوى الدلالة.

٧-٢ اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

هو فحص فرضية متعلقة بمساواة متوسط متغيرين أو مساواة متوسط متغير لعينتين غير مستقلتين Dependent Samples أو Correlated Samples .

وتكتب بالطريقة الإحصائية على الشكل التالي:

$$H_0: \mu_{v1} = \mu_{v2}$$

أو

$$H_0: \mu_{s1} = \mu_{s2}$$

حيث μ_{v1} هي متوسط المتغير الأول $v1$ ، μ_{v2} متوسط المتغير الثاني $v2$.
أما μ_{s1} فهي متوسط المتغير للعينة الأولى $s1$ ، μ_{s2} متوسط المتغير للعينة الثانية $s2$ ، بشرط أن تكون العينتان $s1$ و $s2$ مرتبطتين على شكل أزواج ، أي أن اختيار أي شخص ليكون من أفراد العينة الأولى يعني اختيار شخص مقابل له ليكون في العينة الثانية ، مثلاً إذا هدفتنا إلى مقارنة رأي الأزواج مع رأي زوجاتهم فإن العينتين في هذه الحالة هما عينة الأزواج وعينة الزوجات ، إلا أن اختيارك لمحمد ليكون من ضمن أفراد العينة الأولى ، يعني بالضرورة اختيارك لزوجته لتكون من أفراد العينة الثانية ، وبهذه الحالة فإن العينتين غير مستقلتين .
ويمكن استخدام بعض الرسومات الإحصائية لتوضيح نتيجة الاختبار الإحصائي .
فمثلاً يمكن استخدام الرسم الإحصائي Box Plot لمقارنة توزيع المتغيرين أو العينتين ، راجع الرسم الإحصائي Box Plot .

ولضمان دقة نتائج اختبار T يجب أن يتحقق الشرطان التاليان:
الشرط الأول : يجب أن يكون توزيع الفرق بين المتغيرين طبيعياً .

والفرق بين المتغيرين يحسب بطرح قيمة احد المتغيرين من الآخر، وعندما يكون حجم العينة كبيراً (عادة أكثر من ٣٠) فإن هذا الشرط يمكن تجاوزه ، وتبقى نتيجة اختبار T موثوقاً بها.

الشرط الثاني : يجب ان تكون العينة عشوائية، ويجب ان تكون قيم الفرق بين المتغيرين مستقلة عن بعضها البعض. وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة هذا الاختبار لن تكون موثوقاً بها.

١-٢-٧ إجراء الاختبار الإحصائي (T) للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

سوف نستخدم البيانات الموجودة في الملف Paired Sample T-Test Data File المتعلقة بدرجة تأثير اعلانات التلفزيون على المشتريات من وجهة نظر الزوج Has والزوجه Wife . وقد قام مجموعة من الأزواج بالاستجابة على سؤالي الدراسة المتعلقين بدرجة تأثير اعلانات التلفزيون على المشتريات ، وذلك باعطاء علامة من ١ الى ١٠ ، حيث تمثل العلامة ١ درجة تأثير متدنية و ١٠ درجة تأثير عالية.

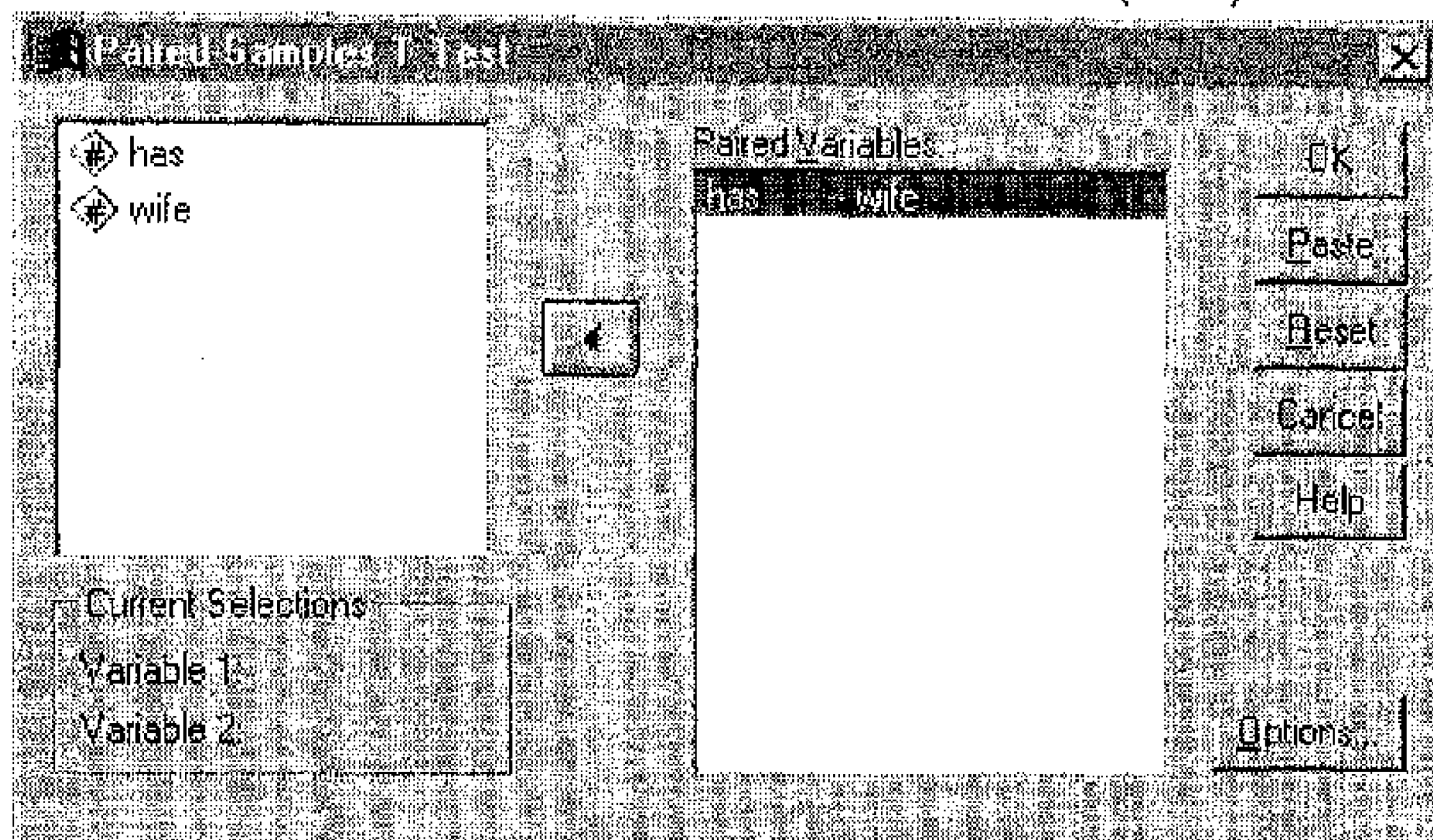
يمكن صياغة الاسئلة المتعلقة باختبار T للعينات المزدوجة بالطريقة التالية :

هل تتساوى درجة تاجر الزوج والزوجة باعلانات التلفزيون؟

نرفض الفرضية اذا كانت دلالة قيمة Sig. (2-tailed t) اقل من المستوى المقبول لدينا (عادة ٠,٠٥). وهذا يعني ان المتوسطين غير متساويين.

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test اتبع الخطوات التالية:

1. انقر قائمة **Statistics** ثم انقر **Compare Means** ثم **Paired Sample T** Test سيظهر لك مربع الحوار **Paired Sample T Test** المبين في الشكل (٧-٤).



الشكل (٧-٤) : مربع حوار اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test

2. انقر على المتغيرين الذين تريد فحص متوسطاتهما (Pay و Security) ثم انقر ▶ لنقله الى مربع **Paired Variables**.

3. انقر **Ok**. ستظهر لك نتائج اختبار T للعينة الواحدة في شاشة المخرجات كما في شكل (٧-٥).

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	HAS	5.74	50	1.47	.21
	WIFE	4.50	50	1.80	.25

شكل (٧-٥) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample

T-Test (بعض الإحصاءات الوصفية)

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	HAS & WIFE	50	.012	.936

شكل (٧-٥) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة
Paired Sample T-Test (معامل الارتباط بين المتغيرين)

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	HAS - WIFE	1.24	2.31	.33	.58	1.90	3.8	49	.000

شكل (٧-٥ ج) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة Paired Sample T-Test
(متوسط وانحراف الفروق بين المتغيرين ونتيجة اختبار T)

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) لدرجة تأثير كل من الزوج has والزوجة wife، انظر شكل (٧-٥)، كما تم حساب معامل الارتباط بين درجة تأثير الزوج ودرجة تأثير الزوجة باعلانات التلفزيون كما هو موضح في شكل (٧-٥ ب). وقد قام برنامج SPSS بحساب متوسط الفرق بين درجة تأثير الزوج ودرجة تأثير الزوجة الذي بلغ في هذا المثال ١,٢٤ ، كما حسبت قيمة t ومستوى دلالتها التي من خلالها سنجيب على سؤال الدراسة انظر شكل (٧-٥ ج).

نستطيع كتابة نتيجة اختبار T للعينات المزدوجة كما يلي:

استخدم اختبار T لفحص سؤال الدراسة الذي ينص "هل تتساوى درجة تآثر الفوج والزوجة باعلانات التلفزيون؟" ، وقد وجد من خلال نتائج هذا الاختبار الموضحة في اشكال (٥-٧) ان هناك فرقا في درجة تآثر الزوج بالاعلانات التلفزيونية وبين درجة تآثر الزوجة ، فقد بلغت قيمة $t = 3.8$ وهي دالة إحصائية على مستوى أقل من 0.05 (قيمة Sig. (2-tailed) أقل من المستوى المقبول 0.05). وقد تبين ان درجة تآثر الأزواج كانت أكثر من درجة تآثر الزوجات بالاعلانات التلفزيونية، حيث بلغ متوسط تآثر الأزواج 5.74 بانحراف معياري 1.47 في حين بلغ متوسط درجة تآثر الزوجات 4.50 بانحراف معياري 1.80 .

يريد الباحث سالم معرفة اثر طريقة تعليم استراتيجيات تقليل الضغط النفسي لدى عينة من طلبة الثانوية العامة، ولتحقيق هدفه قام باستخدام قائمة الضغط النفسي المكونة من جزئين ، الاول داخلي Internal والآخر خارجي external ، و يمثل مجموعها الضغط النفسي بشكل عام ، وقام بقياس درجات الضغط النفسي لدى ١٥٠ من طلبة الثانوية العامة ثم قام بتدريب هؤلاء الطلبة على استراتيجيات تقليل الضغط النفسي، وبعد شهرين من التدريب قام بقياس درجات الضغط النفسي لدى هذه العينة مرة اخرى. افتح الملف Paired Samples T-test Exercise -1 الذي

يحتوي على متغيري الضغط الداخلي internal والخارجي external في كل من القياسين قبل وبعد التدريب، واجب عن الاسئلة ١-٥.

١. احسب قيمة الضغط النفسي بشكل عام للطلبة قبل التدريب وبعد التدريب.
٢. هل قيمة الضغط النفسي تقل بعد تدريب الطلبة على استراتيجيات تقليل الضغط النفسي؟.
٣. احسب قيمة المتغير الذي يمثل الفرق بين قيمة الضغط قبل التدريب وبعد التدريب، مثل هذه الفروقات بيانياً.
٤. وجد سالم ان قيمة الضغط النفسي بشكل عام لا تقل بعد تدريب الطلبة، ولذلك افترض ان قيمة الضغط الداخلي تقل بعد تدريب الطلبة ، بينما لا يقل الضغط الخارجي بعد تدريب الطلبة، استخدم اختبار T للعينات المزدوجة لفحص افتراضات الباحث سالم.
٥. اكتب النتائج التي حصلت عليها في الاسئلة السابقة موضحاً القيم التي حصلت عليها ، حاول استخدام الرسومات الإحصائية لتوضيح النتيجة.

يريد الباحث محمد مقارنة قيمة القلق المرتبط بعدم الانجاب لدى الأزواج والزوجات من العائلات الذين يوجد لديهم مشكلات في الانجاب ، ولتحقيق ذلك قلم باختيار ٢٤ زوجاً لديهم هذه المشكلات، ثم استخدم مقياس القلق المرتبط بعدم الانجاب لقياس شدة القلق لدى كل منهم . افتح الملف المسمى Paired Sample T-Test Exercise-2 الذي يحتوي على نتائج هذا المقياس لدى كل من الأزواج والزوجات، واجب عن الاسئلة ٦-٨.

٦. استخدم البيانات السابقة لفحص ما اذا كان متوسط القلق المرتبط بعدم الانجاب لدى الأزواج يساوي متوسط القلق لدى الزوجات.

٧. اكتب تقريراً توضح فيه نتائج الاختبار السابق.
٨. استخدم الرسم البياني Box Plot لتوضح الفرق بين متوسط القلق لدى الأزواج والزوجات. استخدم هذا الرسم في التقرير السابق.

٣-٧ اختبار T للعينات المستقلة Independent-Samples T-Test

هو فحص فرضية متعلقة بمساواة متوسط متغير ما لعينتين مستقلتين ، وله شكلان الاول في حالة افتراض ان تباين العينتين متساوٍ ، والاخر في حالة افتراض ان تباين العينتين غير متساوٍ.

وتكتب بالطريقة الإحصائية على الشكل (التالي):

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

حيث μ_1 هي متوسط المتغير للعينة الاولى و μ_2 متوسط العينة الثانية للمتغير نفسه، بشرط ان تكون العینتان مستقلتين ، أى ان اختيار أى شخص في العينة الاولى لا يعني بأي شكل (من الاشكال اختيار او عدم اختيار أى شخص من العينة الثانية).

ولاستخدام هذا الاختبار يجب ان يكون لكل فرد من افراد العينة قيمة على متغيرين، الاول يسمى متغير التجميع (Grouping Variable) وهو المتغير الذي يقسم العينة الكلية الى عينتين جزئيتين غير متداخلتين مثل متغير الجنس الذي يقسم العينة الى عينة ذكور وعينة اناث. والثاني يسمى متغير الاختبار (Test Variable) او المتغير التابع ، وهو متغير كمي مثل المعدل التراكمي الجامعي. والهدف من هذا الاختبار هو فحص ما اذا كان متوسط متغير الاختبار لفئة متغير التجميع الاولى (الذكور) مساوية لمتوسط متغير الاختبار لدى الفئة الثانية (الاناث) من متغير التجميع.

٧-٣-١ شروط اختبار T للعينات المستقلة:

١. لضمانة دقة نتائج اختبار T يجب ان تتوافر الشروط الثلاثة التالية:
يجب ان يكون توزيع متغير الاختبار طبيعيا في كل فئة من فئات متغير التجميع (يمكن فحص توزيع متغير ما اذا كان طبيعيا ام لا من خلال الرسومات البيانية Histogram او Stem-and-Leaf Plot او Boxplot او p-p graph او Q-Q Graph او من خلال اختبار سوية التوزيع Test of Normality الموجود في الإجراء الإحصائي Explore).
واذا كان حجم العينة كبيرا (٣٠ او اكثر) فان نتائج الاختبار تكون الى حد ما دقيقة وبالتالي يمكن الاستغناء عن هذا الشرط .
٢. يجب ان يكون تباين متغير الاختبار متساويا في كلا فئتي متغير التجميع.
واذا لم يتحقق هذا الشرط فان نتيجة اختبار T غير دقيقة ولا يجب الوثوق بها، وفي هذه الحالة يمكن حساب قيمة تقديرية للإحصائي T لا يشترط لها مساواة التباين للعينتين.
٣. يجب ان تكون العينة عشوائية ، ويجب ان تكون قيم متغير الاختبار مستقلة عن بعضها ، وإذا كانت هذه القيم غير مستقلة عن بعضها فان نتيجة الاختبار لن تكون موثوقا بها.

٧-٣-٢ إجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المستقلة

Independent-Samples T-Test

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف Independent-Sample T-Test Data File الذي يحتوي على المتغيرين التاليين:

مستوى الضغط النفسي Stress الذي يمثل متغير التجميع (Grouping Variable) والذي يحتوي على القيم ١ (مستوى ضغط منخفض) أو ٢ (مستوى ضغط مرتفع).

متغير الاختبار (المتغير التابع) Tawjehi الذي يمثل تحصيل الطلبة في الثانوية العامة.

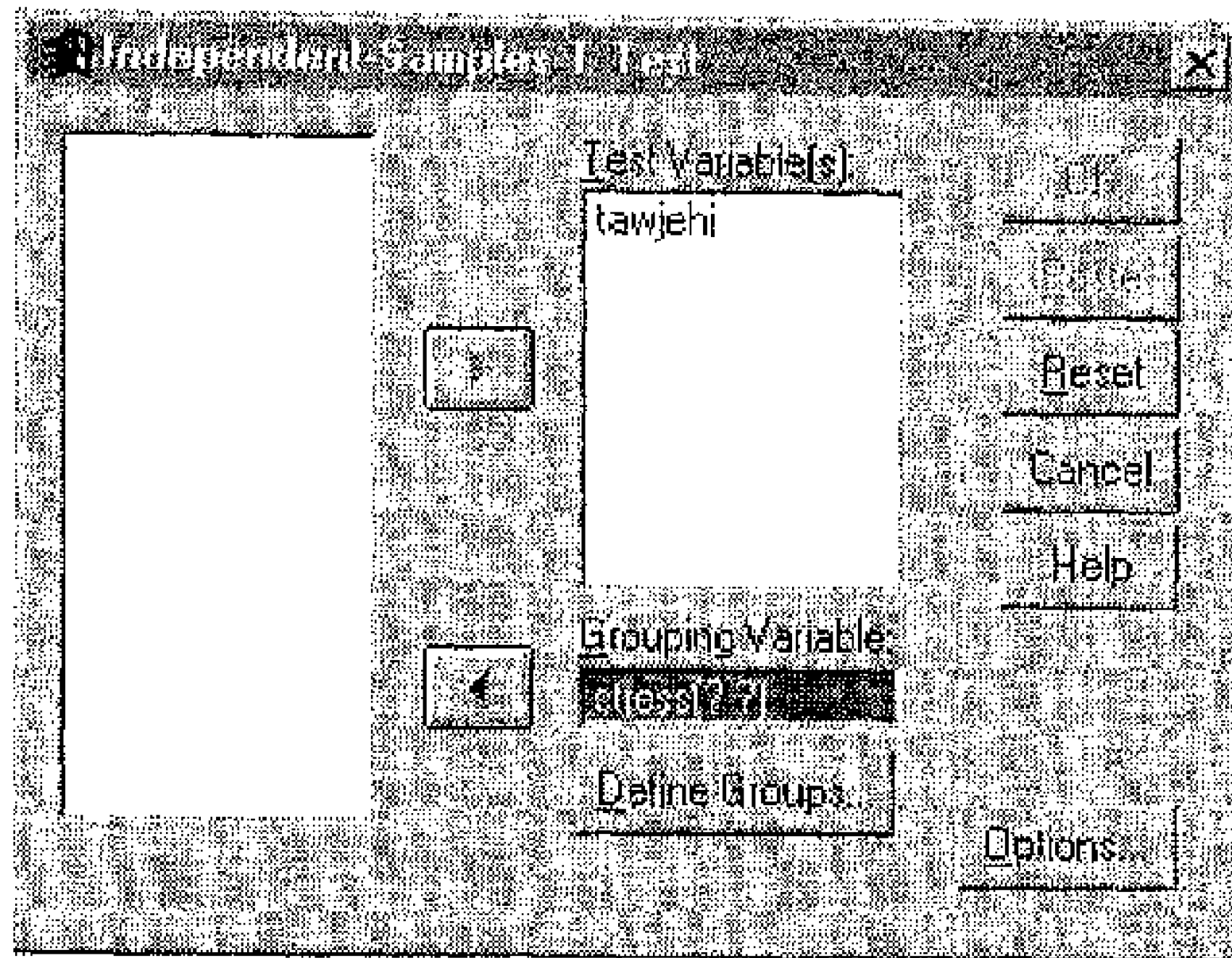
يمكن صياغة الاسئلة المتعلقة باختبار T للعينات المستقلة بساحدى الطريقتين التاليتين:

١. هل يختلف تحصيل طلبة الثانوية العامة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض عن تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع؟
٢. هل يرتبط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة بمستوى الضغط النفسي؟

نرفض الفرضية الصفرية القائلة بمساواة متوسط المتغير التابع لفئتي متغير التجميع اذا كانت قيمة مستوى الدلالة المقابلة لقيمة t المحسوبة اقل من المستوى المقبول لدينا (عادة 0.05) وذلك بعد تحديد قيمة t المستخدمة بناء على نتيجة اختبار levene test لمساواة تباين عینتين الذي سيتم الحديث عنه اثناء تفسير النتائج.

ولإجراء الاختبار الإحصائي T للعينات المستقلة Independent-Samples T-Test اتبع الخطوات التالية:

١. انقر فوق قائمة Statistics ثم انقر Compare Means ثم Independent-Samples T Test سيظهر لك مربع الحوار Independent-Samples T Test المبين في الشكل (٦-٧).



الشكل (٦-٧) : مربع الحوار اختبار T للعينات المزدوجة Independent-Samples T-Test

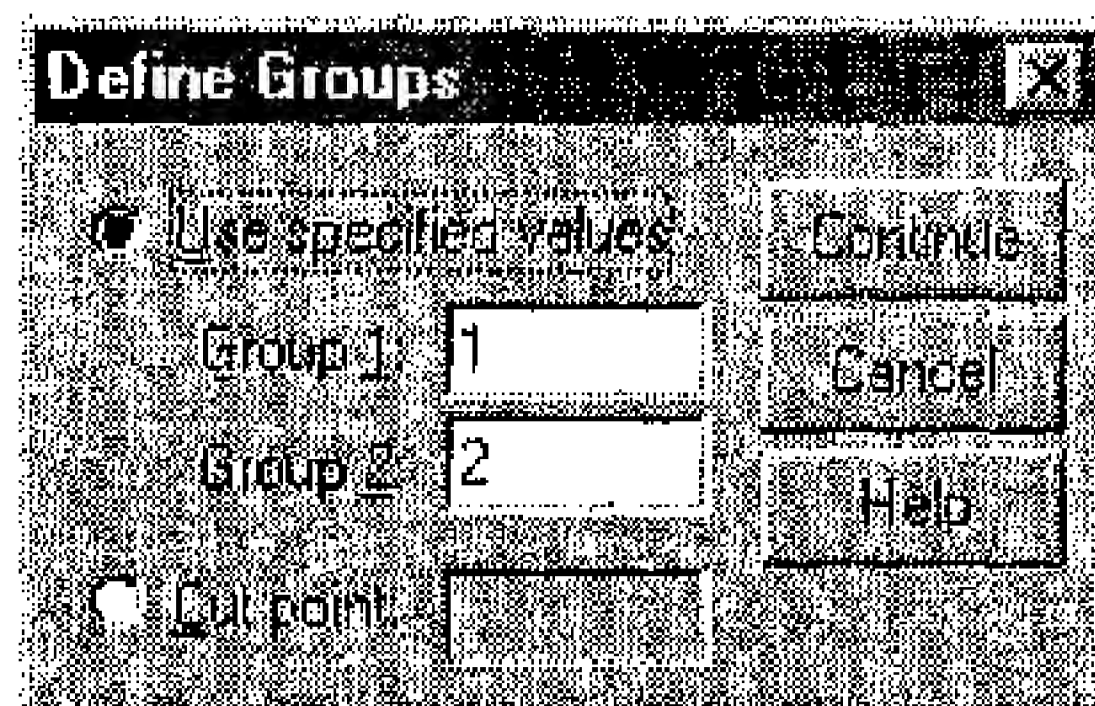
٢. انقر على متغير tawjehe ثم انقر على ▶ لنقله إلى مربع Test Variables.

٣. انقر على متغير stress ثم انقر على ▶ لنقله إلى مربع Grouping

Variables.

٤. انقر زر Define Groups سيظهر لك مربع الحوار Define Group

المبين في شكل (٧-٧) .



شكل (٧-٧) مربع الحوار Define Groups

٥. حدد مستويي متغير التجميع الذين يمثلان المجموعتين المراد اختبار متوسطاتهما ثم ادخلهما كما هو موضح في الخطوتين التاليتين:

أ. في مربع Group 1 اطبع ١.

ب. في مربع Group 2 اطبع ٢.

٦. انقر Continue.

٧. انقر Ok. ستظهر لك نتائج اختبار T للعينات المستقلة في شاشة

المخرجات كما في اشكال (٧-٨) .

Group Statistics

	STRESS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TAWJEHI	Low Stress	29	72.30	9.36	1.74
	High Stress	21	61.82	9.28	2.03

شكل (٧-٨) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة Independent-

Samples T-Test (الإحصاءات الوصفية لكل عينة)

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Mean	
									Lower	Upper
TAWJEHI	Equal variances assumed	1.239	.271	3.922	48	.000	10.48	2.67	5.11	15.85
	Equal variances not assumed			3.927	43.458	.000	10.48	2.67	5.10	15.86

شكل (٧-٨ب) : نتائج اختبار T للعينات المزدوجة Independent-Samples T-Test

(نتيجة اختبار T في حالتي افتراض تساوي وعدم تساوي التباينات)

لقد قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) لمتغير الاختبار tawjehi لكل فئة من الفئتين اللتين عرفتاهما في مربعي الحوار Group 1 و Group 2 انظر شكل (٧-٨)، كما تم اختبار تجانس التباين للفئتين Homogeneity of variances بالاختبار المسمى (levene's test)، فقد حسبت قيمة F ومستوى دلالتها Sig. وذلك لتحديد أي من الاختبارين سنستخدم، هل سنستخدم اختبار T في حالة تساوي تباين الفئتين Equal variances assumed أم اختبار T في حالة عدم تساوي تباين الفئتين Equal variances not assumed، ثم حسبت قيمة t ودلالتها في حالتي افتراض تساوي التباين وافتراض عدم تساوي التباين، كما حسب متوسط الفرق بين متوسط الفئتين، انظر شكل (٧-٨ ب).

٧-٣-٣ كتابة النتيجة:

نستطيع كتابة نتيجة اختبار T للعينات المستقلة كما يلي:

استخدم اختبار T لفحص سؤال الدراسة الذي ينص "هل يختلف تحصيل طلبة الثانوية العامة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض عن تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع؟ أو "هل يرتبط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة بمستوى الضغط النفسي؟"، وقد وجد من خلال نتائج هذا الاختبار الموضحة نتائجها في أشكال (٧-٨) أن هناك فرقا في تحصيل طلبة الثانوية العامة بين الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض وبين الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع، حيث بلغت قيمة $t = 3.922$ وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ (نختار قيمة t ومستوى دلالتها بناء على اختبار F لنقرر هل نختار اختبار T في حالة افتراض تساوي التباينات أم اختبار T في حالة عدم افتراض تساوي التباينات، وفي هذه الحالة سنختار اختبار T في حالة افتراض تساوي

التيباينات لان مستوى دلالة قيمة F اكبر من ٠,٠٥ وبالتالي فان تباين الفئتين (متساويان). وقد بلغ متوسط تحصيل الطلبة ممن لديهم مستوى ضغط نفسي منخفض ٧٢,٣٠ بانحراف معياري ٩,٣٦ في حين بلغ متوسط تحصيل من لديهم مستوى ضغط نفسي مرتفع ٦١,٨٢ بانحراف معياري ٩,٢٨، حيث يتبين ان تحصيل الطلبة ذوي الضغط النفسي المنخفض في الكلام كان اكثر من تحصيل الطلبة ذوي الضغط النفسي المرتفع بحوالي ١٠ درجات.

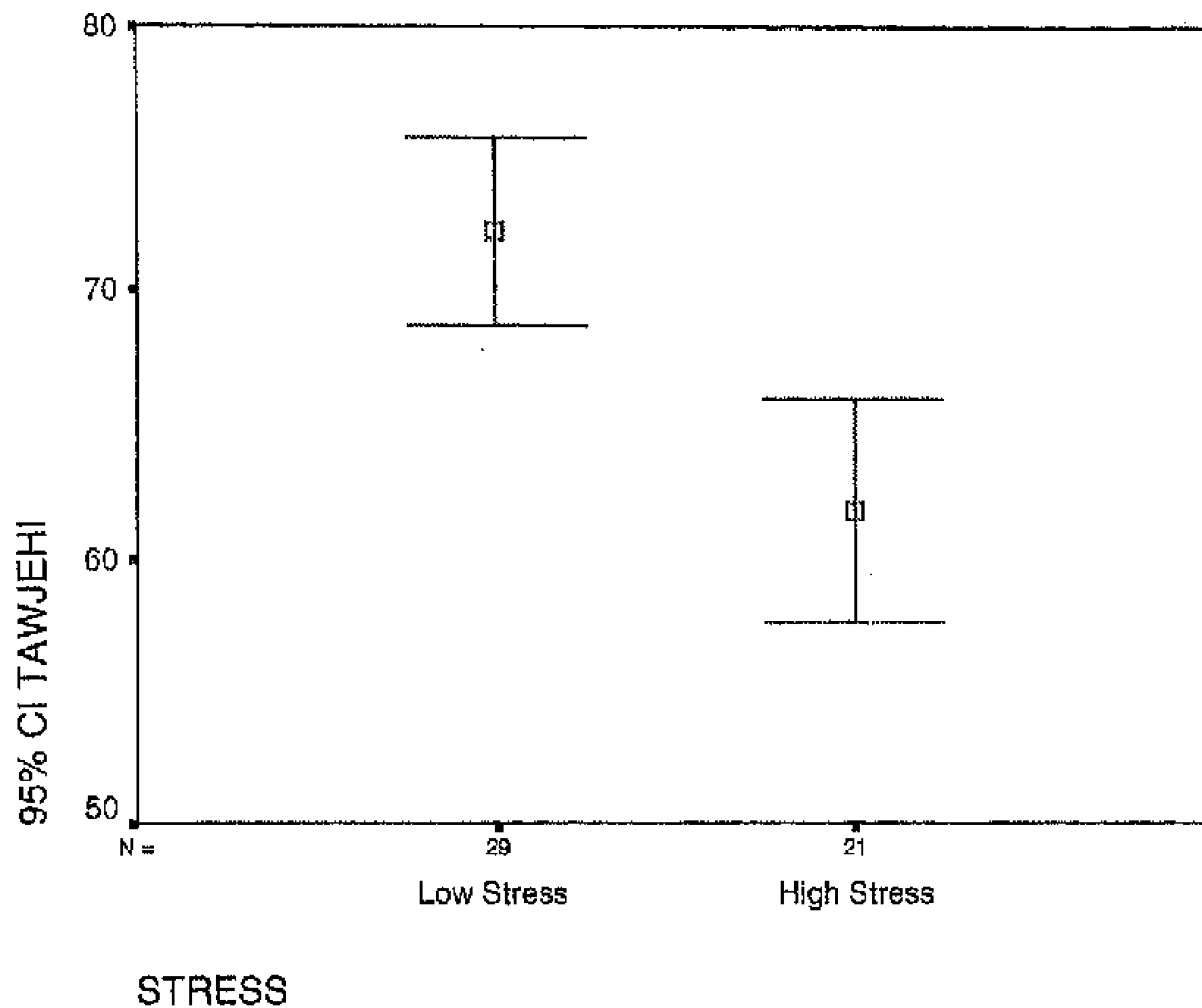
٧-٣-٤ نقطة القطع *Cut Point*

قد نحتاج في بعض الاحيان الى تعريف المجموعتين المراد اختبار متوسطاتهما حسب موقعهما من متغير كمي كالعمر مثلا، فاذا اردنا فحص الفروق بين متوسط الاشخاص الذين تزيد اعمارهم عن ٤٠ عاما والاشخاص الذين تقل اعمارهم عن ٤٠ عاما . فانا نستطيع تحديد المجموعتين باستخدام الخيار Cut point الموجود في مربع الحوار Define Groups الموضح في الشكل (٧-٧) ، ولعمل ذلك فانا ننقر على دائرة الاختيار المقابلة لهذا الخيار ثم ندخل القيمة ٤٠ الى مربع الحوار المقابل.

٧-٣-٥ استخدام بعض الرسومات البيانية لتوضيح نتيجة الاختبار

قد نستخدم الرسومات البيانية لتوضيح النتائج الإحصائية، وغالبا ما تستخدم الرسومات التي توضح الفروق بين متوسطات الفئات مثل Error Bar أو Box

plot للمساعدة في فهم مثل هذا النوع من النتائج ، انظر شكل (٧-٩) الذي يوضح نتائج اختبار T السابق باستخدام الرسم البياني من نوع Error Bar.



شكل (٧-٩) : الرسم البياني Error Bar المستخدم لتوضيح نتائج اختبار T للعينات المستقلة

يريد احد الباحثين معرفة ما اذا كان الاشخاص ذوو الوزن المرتفع اكثر ميلا للاكل بسرعة اكثر من غيرهم من ذوي الوزن العادي ، ولتحقيق ذلك قام الباحث بمراقبة زبائن احد المطاعم التي تقدم الوجبات السريعة حيث قام هذا الباحث ومعه مساعده بتسجيل الزمن المستغرق لاتمام الوجبة لعشره من الاشخاص ذوي الوزن المرتفع overweight ، وثلاثين من الاشخاص العاديين normal .

افتح الملف Independent-Samples T-Test Exercise-1 الذي يحتوي على متغيري الوزن weight والزمن time . واجب على الاسئلة ١-٣ .

١. اختبر فرضية مساواة وسطي الزمن المستغرق لتناول وجبة الطعام لكل من الاشخاص ذوي الوزن الزائد والاشخاص العاديين مفترضا مساواة تباين العينتين.

٢. حدد من خلال نتائج السؤال الاول ما يلي:

*.الوسط الحسابي للزمن الذي يستغرقه الاشخاص ذوو الوزن الزائد.

*.الانحراف المعياري للزمن الذي يستغرقه الاشخاص العاديون.

*.نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of variances.

٣. فسر النتائج التي حصلت عليها، استخدم بعض الرسومات البيانية لتوضيح النتائج.

يريد احد الباحثين مقارنة طريقتين لتدريس مادة الرياضيات للصف السابع ، ولتحقيق ذلك قام باختيار صفين في مدرستين مختلفتين ثم قام معلماهذين

الصفين بتزويد هذا الباحث بنتائج اختبار مقنن في بداية الفصل الدراسي، ثم قام المدرس الاول بتدريس صفه بالطريقة الاولى وقام المدرس الثاني بتدريس صفة بالطريقة الثانية، وفي نهاية الفصل خضع طلبة الصفين الى اختبار لقياس التحصيل في المادة التي تمت دراستها خلال هذا الفصل، افتح الملف Independent-Samples T-Test Exercise-2 الذي يحتوي على المتغيرات التالية

pretest: الاختبار قبل التدريس .

Posttest: الاختبار بعد التدريس.

method: الطريقة المستخدمة في التدريس.

اجب على الاسئلة ٤-٨.

٤. احسب المتغير المستقل (achieve) الذي يمثل الفرق بين الاختبار القبلي

(pretest) والاختبار البعدي (posttest).

٥. هل يختلف متوسط تحصيل الطلبة (achieve) باختلاف طريقة التدريس؟

استخدم اختبار T للعينات المستقلة للإجابة عن هذا السؤال.

٦. ما هي نتيجة اختبار تجانس التباين (levenes test) ؟ .

٧. ما هي قيمة t المناسبة ؟ ولماذا؟

٨. اكتب النتائج التي حصلت عليها .

الفصل الثامن

تحليل التباين (ANOVA) Analysis of Variance

٨-١ مقدمة

عرفنا في الفصل السابق أن اختبار T يستخدم لاختبار تساوي متوسطين ، ولكن السؤال الذي يطرح نفسه : ماذا لو أردنا اختبار مساواة ثلاثة متوسطات أو أكثر؟ يستخدم تحليل التباين في أبسط حالاته لفحص مساواة متوسطين أو أكثر، وقد نستخدم الرسوم البيانية لتوضيح نتائج هذا الاختبار، كأن نستخدم مثلاً الرسم البياني من نوع Box Plot لتوضيح نتائج المقارنة بين متوسط أكثر من عینتين من العينات المستقلة.

٨-٢ تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)

يسمى تحليل التباين بتحليل التباين الأحادي إذا كان لكل فرد من أفراد العينة علامة على متغيرين، الأول يسمى المتغير العاملي Factor أو المتغير المستقل Independent Variable وهو متغير من النوع الاسمي Nominal أو الترتيبي Ordinal له عدد من الفئات المحددة ، وهو المتغير الذي من خلاله سيتم تقسيم العينة الكلية الى عدد من العينات التي يراد مقارنة متوسطاتها. أما المتغير الآخر الذي يسمى بالمتغير التابع Dependent Variable فهو متغير من النوع الكمي

المتصل ، وهو المتغير الذي سيتم فحص مساواة متوسطه لكل فئة من فئات المتغير العامل.

والهدف الاساسي من تحليل التباين كما ذكرنا سابقا هو مقارنة متوسطات متغير كمي يسمى المتغير التابع في كل فئة من فئات المتغير العامل Factor ، وفحص ما اذا كانت هذه المتوسطات متساوية مقابل متوسطين غير متساويين على الأقل، فاذا رفضت الفرضية التي تقول ان متوسطات هذه الفئات متساوية فأى هذه المتوسطات متساوية وأيها غير متساوية؟ تستخدم المقارنات البعدية Post Hoc لمقارنة متوسطات المتغير التابع لكل زوجين من الفئات على حدة فإذا كان عدد الفئات الكلية ثلاثة فإن عدد المقارنات البعدية سيكون ثلاث مقارنات ، وبالتحديد ستكون هذه المقارنات بين المجموعتين الاولى و الثانية وبين المجموعتين الاولى والثالثة وبين المجموعتين الثانية والثالثة.

ولاختبار مساواة متوسطات المجموعات يتم تقسيم التباين الكلي للمتغير التابع الى مركبتين الاولى معروفة المصدر وتسمى بين المجموعات (Between Groups) ومصدرها الفروقات بين متوسطات المجموعات ، فإذا كان هذا الجزء كبيراً فان متوسطات المجموعات غير متساوية! والثانية داخل المجموعات (Within Groups) وهي الجزء غير معروف المصدر الذي يسمى بعض الاحيان الباقي Residuals او الخطأ Error.

متى نرفض الفرضية التي تقول: إن متوسطات المجموعات متساوية ؟ نرفض هذه الفرضية اذا كانت نسبة التباين بين المجموعات (معروف المصدر) الى التباين داخل المجموعات (غير معروف المصدر) كبيراً ! انظر شكل (٨-١) . وهذه النسبة تسمى (قيمة F) ، فاذا كانت قيمة F كبيرة كفاية فإن متوسطات المتغير التابع للمجموعات غير متساوية، ولكن الى أي حد تعتبر قيمة F كبيرة حتى نرفض الفرضية التي تقول إن متوسطات المجموعات متساوية؟

نقول ان قيمة F كبيرة كافية إذا كانت المساحة فوقها (مستوى دلالتها Sig) اقل من المستوى المقبول لدينا (α) والتي غالباً ما تكون مساوية (0,05)، فإذا كانت قيمة Sig. اقل من $\alpha = 0,05$ فإن متوسطات المجموعات غير متساوية، وإذا كانت قيمة Sig. اكبر من α فإن متوسطات المجموعات غير متساوية.

Source of Variation (مصدر التباين)	Sum of Squares ٤ (مجموع المربعات)	Df (درجات الحرية)	Mean Square ٥ (متوسط المربعات)	F (قيمة F)	Sig. (مستوى الدلالة)
Between Groups	مجموع مربعات بين المجموعات	عدد المجموعات - ١	متوسط مربعات بين المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات	مستوى دلالة
Within Groups	مجموع مربعات بين المجموعات	حجم العينة - عدد المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات	متوسط مربعات بين المجموعات	قيمة F
Total	مجموع المربعات الكلي	حجم العينة - ١			

شكل (٨-١) : تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA

مثال : يريد أحد الباحثين معرفة أثر تناول دواء يحتوي على فيتامين ج على عدد أيام الرشح التي تصيب الفرد.

استخدم هذا الباحث ثلاثين شخصاً من المتطوعين ، وقام بقياس عدد الأيام التي أصيب بها الشخص بالرشح خلال السنة الأولى ودون اعطاء أي جرعات من فيتامين ج ، وفي السنة الثانية قام بتقسيم افراد العينة الى ثلاث مجموعات : المجموعة الأولى (Group 1) اعطيت أقراصاً لا تحتوي على فيتامين ج.

٤ مجموع مربعات فروق القيم عن وسطها الحسابي .

٥ مجموع المربعات Sum of Squares مقسوماً على درجات الحرية df.

المجموعة الثانية (Group 2) أعطيت أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج.

المجموعة الثالثة (Group 3) أعطيت أقراصاً تحتوي على جرعة عالية من فيتامين ج.

ثم قام بحساب عدد الايام التي أصيب بها الشخص بالرشح خلال السنة الثانية. وقام بادخال بياناته الى الحاسوب على شكل (متغيرين الأول العاملي Factor الذي يحتوي على رقم المجموعة التي ينتمي اليها الفرد، والثاني ؛ المتغير التابع الذي يحتوي على الفرق بين عدد ايام الرشح التي أصيب فيها المتطوع في السنة الثانية مطروحا منها عدد ايام الرشح التي أصيب فيها المتطوع في السنة الاولى).

١-٢-٨ الشروط الواجب توافرها قبل اجراء تحليل التباين:

الشرط الاول : يجب ان يكون توزيع المتغير التابع طبيعياً Normally Distributed لكل مجتمع من مجتمعات (مجموعات) المتغير العاملي Factor. وقد وجد من خلال الابحاث أن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيراً في نتيجة تحليل التباين، بشرط زيادة حجم العينة بحيث تزيد على ١٥ فرداً لكل مجموعة ، وبهذه الحالة قد تكون نتيجة تحليل التباين دقيقة الى حد ما حتى لو كان توزيع المتغير التابع ليس طبيعياً.

الشرط الثاني: يجب أن يكون تباين المتغير التابع متساوياً لكل مجتمع من مجتمعات المتغير العاملي Factor ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل التباين لن تكون موثوقاً بها . أما المقارنات البعدية فمن الممكن استخدام بعض الطرائق التي لا تشترط تساوي التباين مثل اختبار Dunnett's C .

الشرط الثالث: يجب أن تكون العينات من كل مجتمع من مجتمعات المتغير العائلي عشوائية. و أن تكون قيم المتغير التابع مستقلة عن بعضها لكل فرد من أفراد العينات. ولن تكون نتائج تحليل التباين موثوقاً بها إذا لم يتحقق هذا الشرط.

وإذا لم تتحقق الشروط الواجب توافرها لاستخدام تحليل التباين وخصوصاً الشرطين الثاني والثالث فإن من الأفضل استخدام بعض الطرائق غير المعلمية Nonparametric التي لا يتطلب استخدامها تحقق الشروط السابقة مثل اختبار كروسكال-والس Kruskal-Wallis .

٢-٢-١ إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف One Way Anova 1 التي تمثل البيانات الموضحة في المثال السابق ،حيث يمثل متغير Group المتغير العائلي الذي يحتوي على ثلاث مجموعات (فئات) كما يلي:

1= Placebo (بدون فيتامين ج).

2 = Low doses of vitamin C (جرعة قليلة من فيتامين ج).

3 = High doses of vitamin C (جرعة عالية من فيتامين ج).

ويمثل متغير Diff المتغير التابع الذي يحتوي على الفرق بين عدد أيام الرش في السنة الثانية مطروحا منها عدد أيام الرش في السنة الأولى.

ويمكن صياغة اسئلة الدراسة بإحدى الطريقتين التاليتين:

١. الفروق بين المتوسطات: هل يختلف عدد الأيام التي تصيب الشخص بالرشح سنويا باختلاف كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص؟.

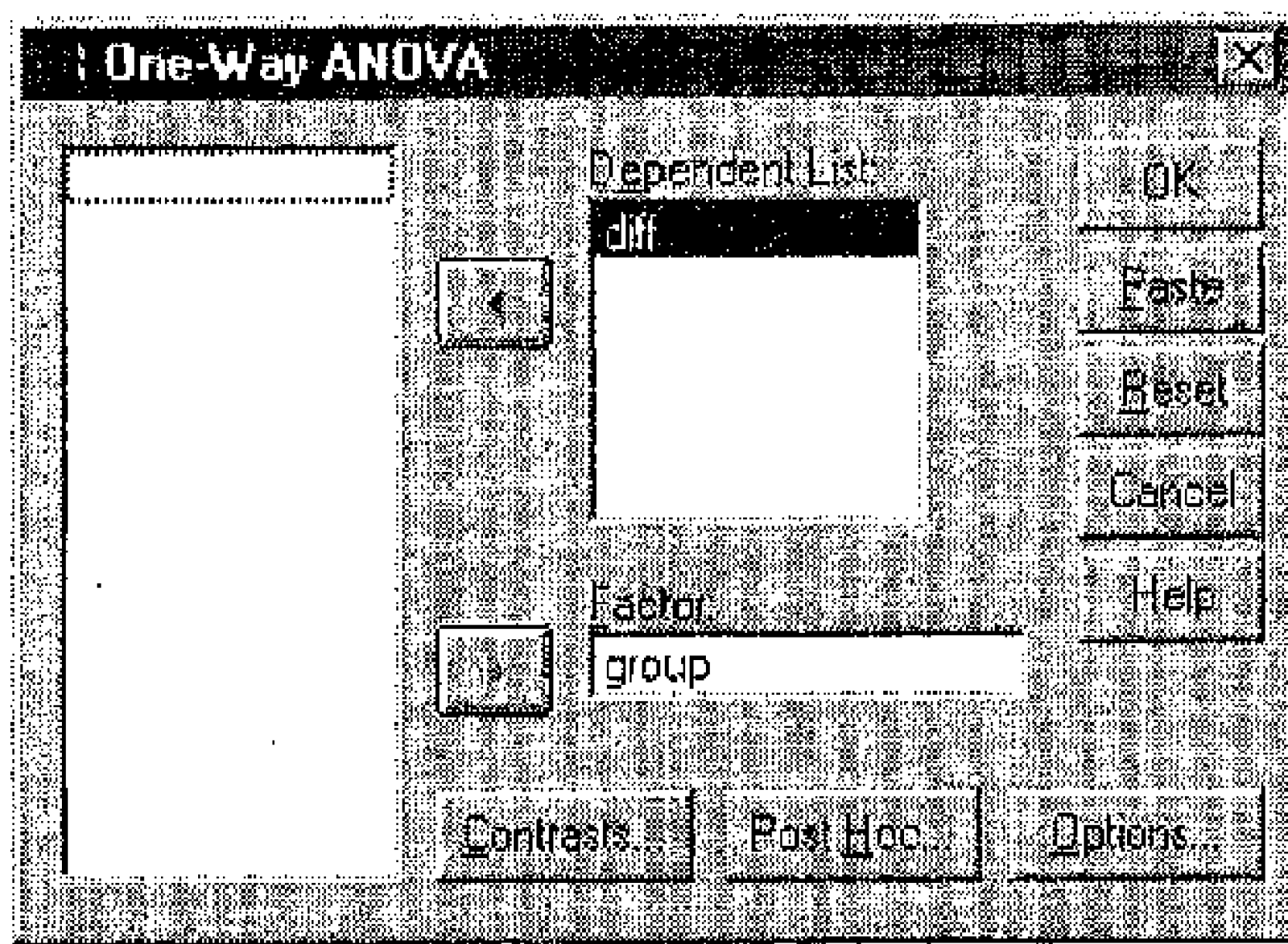
٢. علاقة بين متغيرين: هل هناك علاقة بين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص وبين عدد الأيام التي تصيبه بالرشح سنوياً؟.

يجب أولاً وقبل إجراء تحليل التباين الأحادي ، التحقق من الشروط التي يجب توافرها قبل إجراء هذا التحليل ، ويتم ذلك باستخدام اختبار ليفين لتمائل التباينات (Levene's homogeneity of variances test) والمتوافر في إجراء تحليل التباين نفسه، كما يمكن استخدام الإجراء الإحصائي Explore (راجع فصل الإحصاء الوصفي) لفحص توافر جميع شروط تحليل التباين. فإذا لم يتحقق الشروط الأول (يجب أن يكون توزيع المتغير التابع طبيعياً Normally Distributed لكل مجتمع من مجتمعات المتغير العائلي Factor) ، ويمكن استخدام بعض الطرائق البديلة التي لا تشترط التوزيع الطبيعي (تسمى الطرائق غير المعلمية Nonparametric Statistics) مثل اختبار كروسكال-والس للعينات المستقلة K-Independent Sample Kruskal-Wallis Test ، علماً أن نتيجة تحليل التباين لا تتأثر كثيراً بتحقق أو عدم تحقق هذا الشرط ، فإذا لم يتحقق فإن نتيجة تحليل التباين يمكن الاعتماد عليها ، على الخلاف من عدم تحقق الشرطين الثاني والثالث (راجع شروط تحليل التباين) فإن نتيجة تحليل التباين لا يمكن الاعتماد عليها.

ولإجراء تحليل التباين نتبع الخطوات التالية:

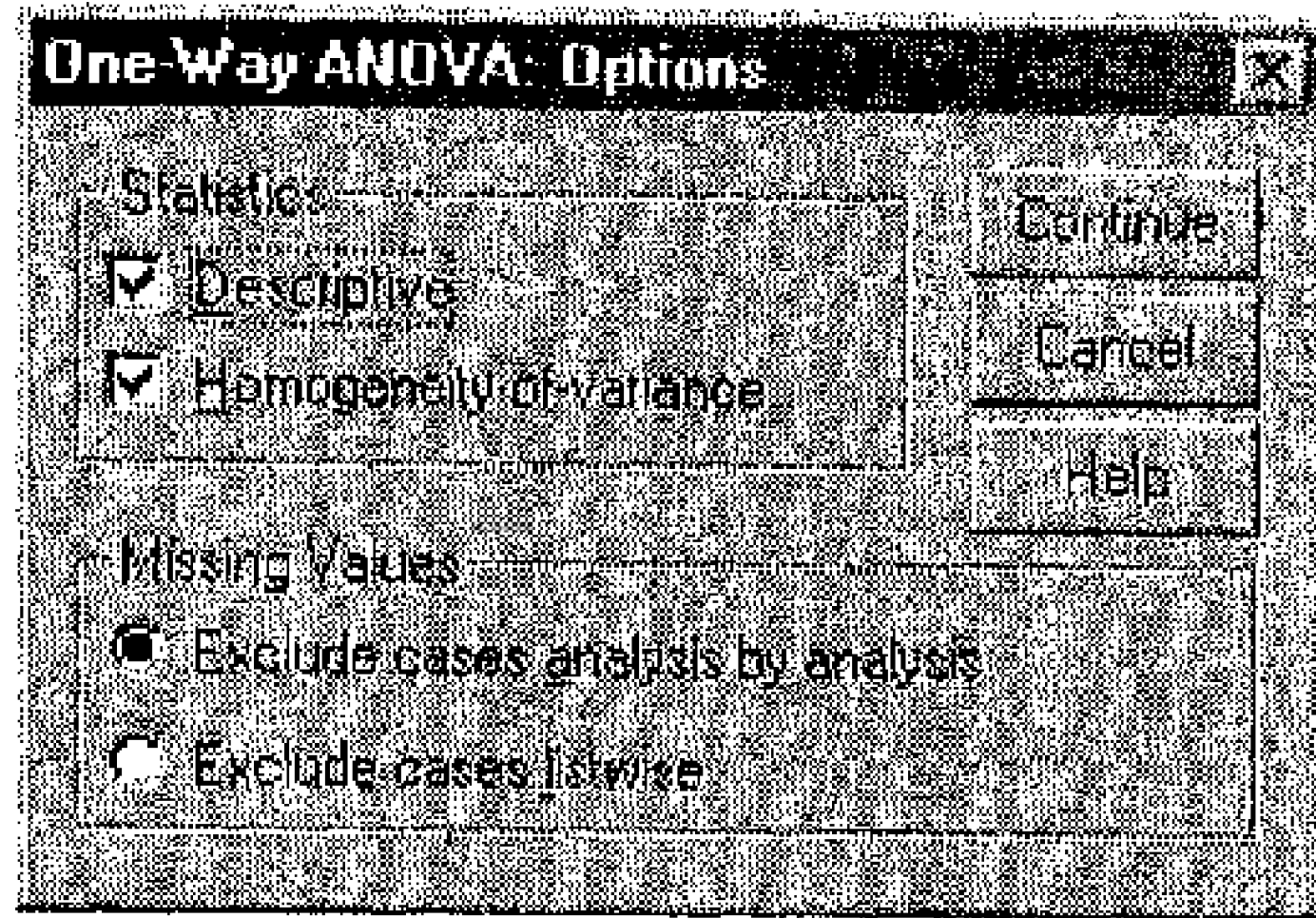
١. افتح الملف 1. One Way Anova.
٢. انقر قائمة Statistics ثم انقر Compare Means.
٣. اختر إجراء تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA ستظهر لك شاشة حوار One-Way ANOVA المبين في شكل (٨-٢).
٤. انقر على اسم المتغير التابع (diff) الموجود في قائمة المتغيرات اليسار، ثم انقر السهم ▶ العلوي لنقل هذا المتغير إلى قائمة تابع (Dependent List): ، انظر شكل (٨-٢).

٥. انقر على اسم المتغير العائلي (group) الموجود في قائمة المتغيرات الى اليسار، ثم انقر السهم ➤ السفلي لنقل هذا المتغير الى قائمة عائلي (Factor)، انظر شكل (٢-٨). لاحظ أنه يمكنك اختيار متغير عائلي واحد في الإجراء الواحد، بينما يمكنك اختيار أكثر من متغير تابع في الإجراء نفسه، وسيقوم برنامج SPSS بإجراء تحليل تباين أحادي لكل متغير تابع على حده.



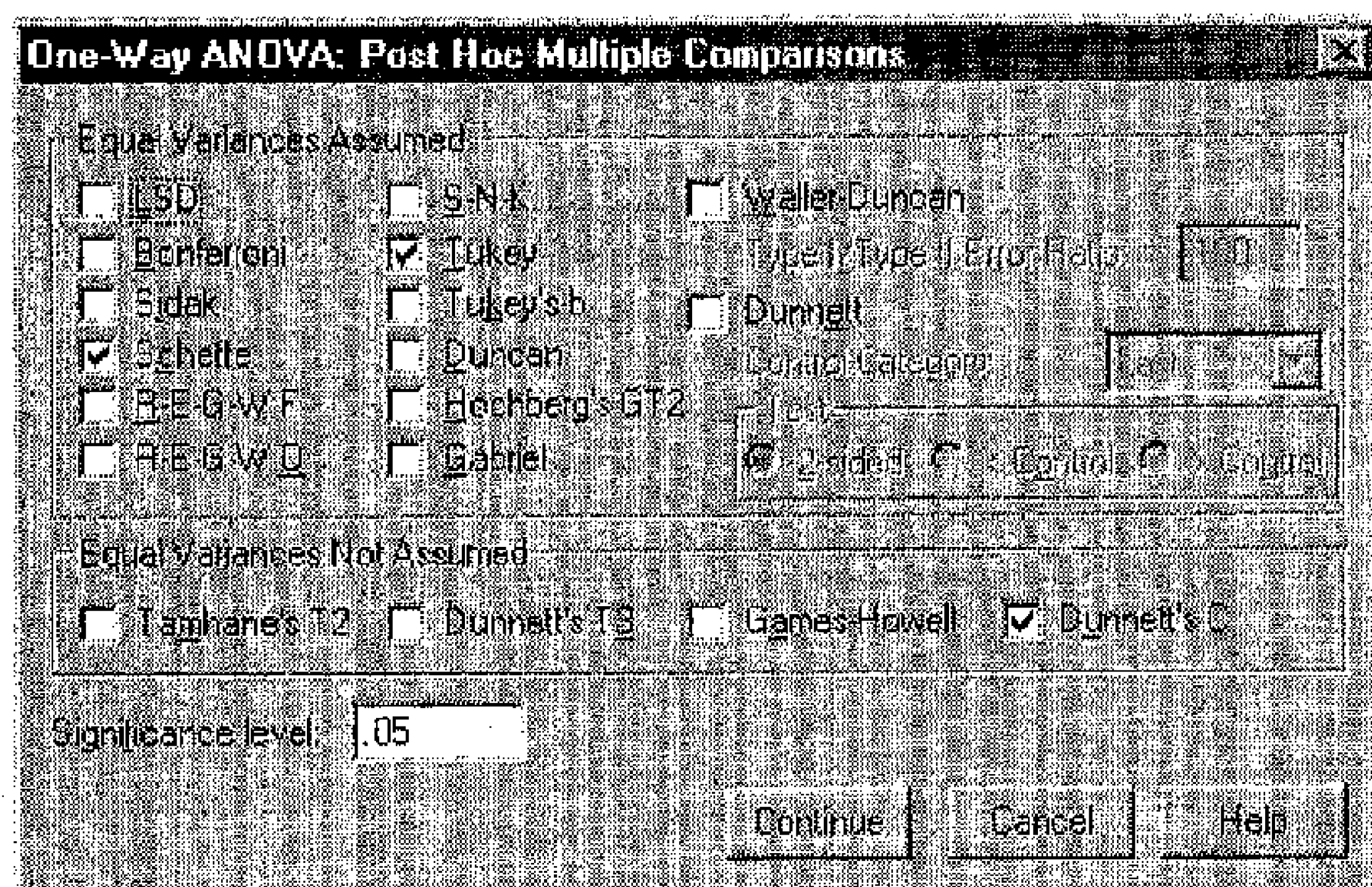
شكل (٢-٨): شاشة الحوار One-Way ANOVA

٦. انقر مفتاح Options ستظهر لك شاشة الحوار المبين في شكل (٣-٨).
٧. اختر حساب الإحصاءات الوصفية بالنقر على مربع الاختيار المقابل للخيار Descriptives.
٨. لفحص تماثل تباين المجموعات (الشرط الثاني) انقر على مربع الاختيار المقابل للخيار Homogeneity of Variances.



شكل (٨-٣) مربع الاختيار One-Way ANOVA: Options

٩. انقر مفتاح **Continue**، ستعود الى شاشة الحوار **One-Way ANOVA**.
١٠. انقر مفتاح الاختبارات البعدية **Post Hoc**، سيظهر لك مربع الاختيارات
- Post Hoc Multiple Comparisons** المبين في الشكل (٨-٤).
١١. اختر واحداً او أكثر من هذه الطرائق بالنقر على المربع المقابل. تذكر أن هناك مجموعتين من الاختبارات البعدية من حيث اشتراط تجانس التباين لكل زوج من الأزواج التي سيتم اختبارها، فالجزء العلوي يشترط تجانس التباين لمجموعات المتغير العامل **Equal Variances Assumed** ، في حين ان الجزء السفلي لا يشترط تجانس التباين **Equal Variances Not Assumed** لكل زوج من فئات المتغير العامل. وعادة ما يستخدم اختبار شيفيه **Scheffe** او توكي **Tukey** من الجزء الاول واختبار **Dunnett's** C من الجزء الثاني.



شكل (٨-٤) شاشة الحوار One-Way ANOVA Post Hoc Multiple Comparisons

١٢. انقر مفتاح Continue، ستعود الى شاشة الحوار One-Way ANOVA.
١٣. انقر مفتاح Ok، سيقوم برنامج SPSS بإجراء الحسابات اللازمة ثم ستظهر نتيجة تحليل التباين الأحادي في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هو واضح من أشكال ٨-٥.

Oneway

Descriptives

			N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
							Lower Bound	Upper Bound		
DIFF Vitamin C Treatment	1		10	3.50	4.14	1.31	.54	6.46	-2	12
	2		10	-2.10	4.07	1.29	-5.01	.81	-9	5
	3		10	-2.00	5.48	1.73	-5.92	1.92	-7	6
	Total		30	-.20	5.18	.95	-2.14	1.74	-9	12

شكل (٨-٥ أ): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ الإحصاءات الوصفية للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العائلي.

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
DIFF	1.343	2	27	.278

شكل (٨-٥ ب): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار ليفين لفحص تجانس التباين لفئات المتغير العاملي.

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DIFF	Between Groups	205.400	2	102.700	4.836	.016
	Within Groups	573.400	27	21.237		
	Total	778.800	29			

شكل (٨-٥ ج): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ فحص فرضية الدراسة .

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DIFF

			Mean Differen ce (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		(J) Vitamin C Treatment				Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	1	2	5.60*	2.061	.038	.26	10.94
		3	5.50*	2.061	.042	.16	10.84
	2	1	-5.60*	2.061	.038	-10.94	-.26
		3	-.10	2.061	.999	-5.44	5.24
	3	1	-5.50*	2.061	.042	-10.84	-.16
		2	.10	2.061	.999	-5.24	5.44
Dunnett C	1	2	5.60*	2.061	.000	.47	10.73
		3	5.50	2.061	.000	-.56	11.56
	2	1	-5.60*	2.061	.000	-10.73	-.47
		3	-.10	2.061	.000	-6.12	5.92
	3	1	-5.50	2.061	.000	-11.56	.56
		2	.10	2.061	.000	-5.92	6.12

*. The mean difference is significant at the .05 level.

شكل (٨-٥ د): نتائج تحليل التباين الأحادي؛ نتائج اختبار شيفيه و دونت س

للفروقات البعدية Scheffe and Dunnett C Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

DIFF

Scheffe^a

Vitamin C Treatment	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
2	10	-2.10	
3	10	-2.00	
1	10		3.50
Sig.		.999	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000

شكل (٨-٥ هـ): نتائج تحليل التباين

الأحادي؛ نتائج اختبار شيفيه للفروقات البعديه

Scheffe Post Hoc Test ؛ المجموعات

المتماثلة

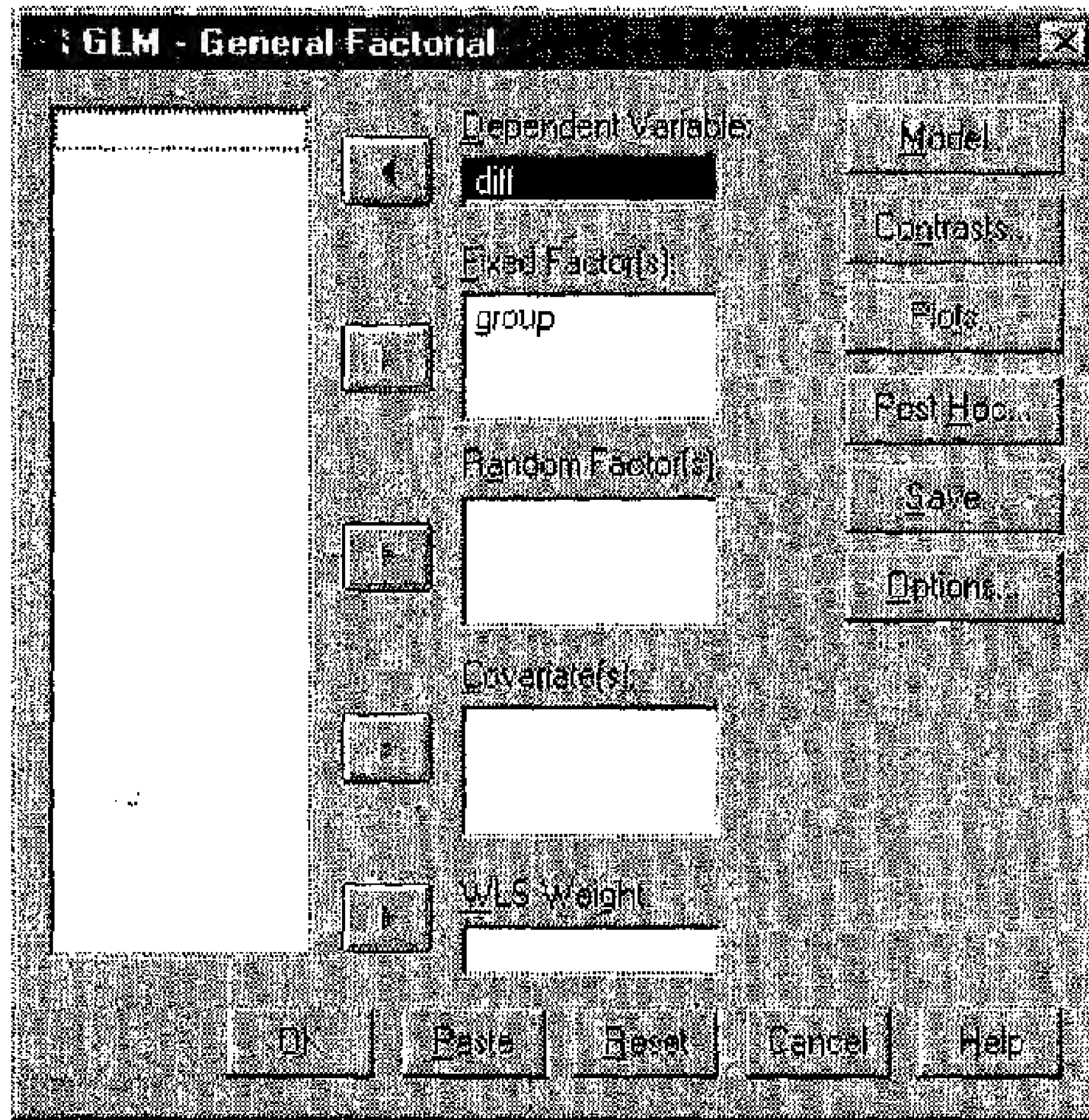
ويمكن استخراج نتائج تحليل التباين الأحادي بطريقة أخرى هي استخدام الإجراء

الاحصائي **General Linear Model** كما يلي:

١. انقر قائمة **Statistics** ثم انقر الإجراء **General Linear Model** ثم

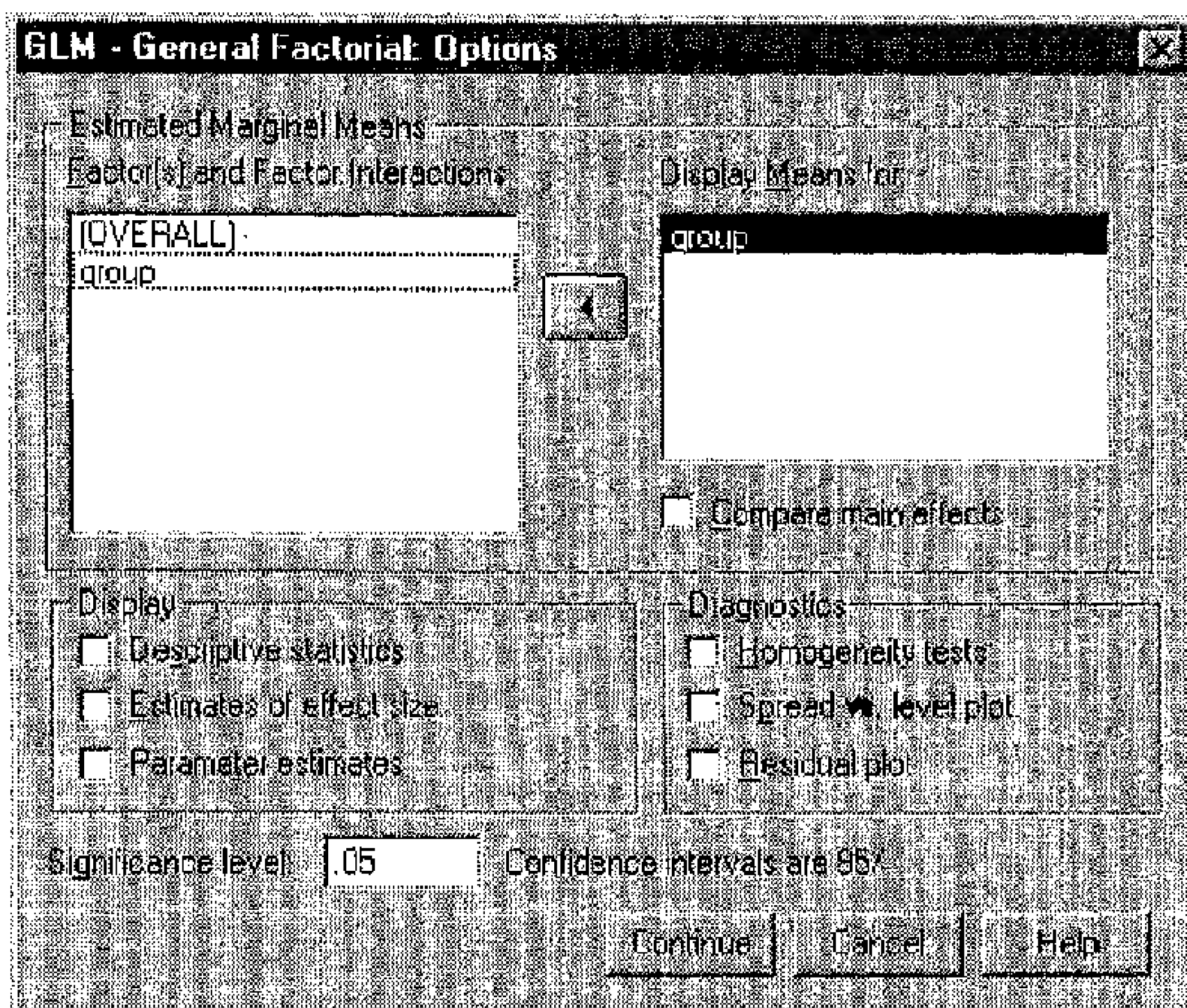
انقر **GLM-General Factorial** ستظهر لك شاشة الحوار المبينة في

شكل (٨-٦).



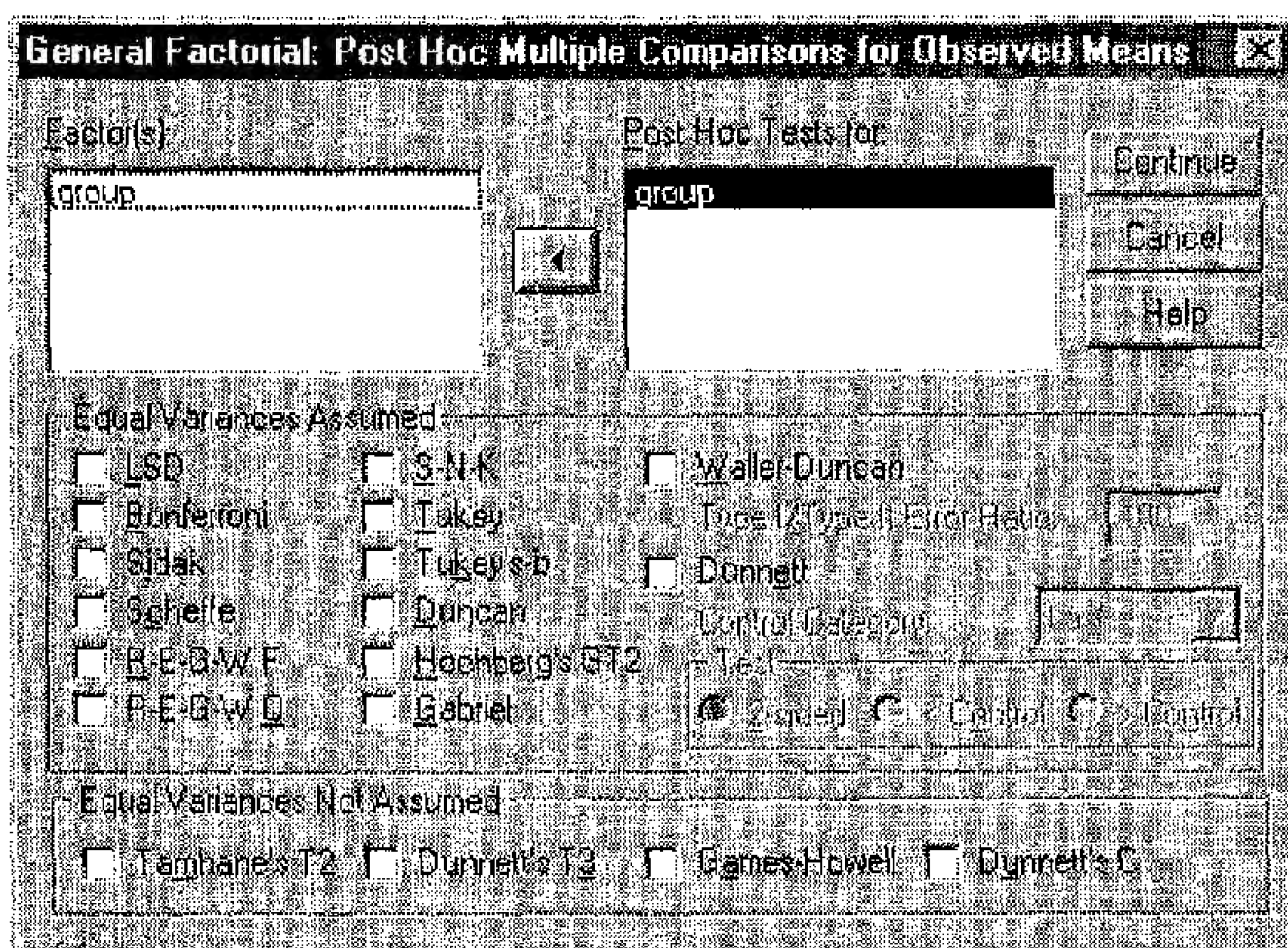
شكل (٦-٨): مربع GLM-General Factorial Model

٢. انقر اسم المتغير التابع (diff) ثم انقر ▶ لنقله الى مربع **Dependent Variable** انظر شكل (٦-٨).
٣. انقر اسم المتغير العامل (group) ثم انقر ▶ لنقله الى مربع **Fixed Factor(s)** انظر شكل (٦-٨).
٤. انقر مفتاح الاختيار **Option** سيظهر لك شاشة الحوار **GLM-General Factorial Options** المبين في شكل (٧-٨).



شكل (٧-٨): مربع الاختيار GML-General Factorial :Options

٥. انقر متغير group في قائمة Factor(s) and Factor Interaction ثم انقر
 ▶ لنقله الى مربع Display Means for انظر شكل (٧-٨).
٦. انقر Descriptives Statistics الموجود في مربع Display وذلك لحساب
 المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية،... الخ للمتغير التابع diff لكل
 فئة من فئات المتغير العامل group.
٧. انقر Homogeneity Tests الموجود في مربع Diagnostics وذلك لفحص
 تماثل تباين فئات المتغير العامل group.
٨. انقر Continue ستعود الى مربع GLM-General Factorial Model.
٩. انقر مفتاح Post Hoc سيظهر لك مربع Post Hoc Multiple Comparisons
 المبين في شكل (٨-٨).



شكل (٨-٨): شاشة الحوار GLM-General Factorial:Post Hoc Multiple Comparisons for Observed Means

١٠. انقر اسم المتغير العامل الموجود في قائمة **Factor(s)** ثم انقر ► لنقله الى مربع **Post Hoc Tests for:** وذلك لإجراء الاختبارات البعدية لفئات هذا المتغير.

١١. اختر اختبار شيفيه **Scheffe** للمقارنات البعدية من قائمة الاختبارات البعدية التي تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Not Assumed**.

١٢. اختر اختبار دونت س **Dunnett's C** من قائمة الاختبارات البعدية التي لا تشترط تماثل تباينات الفئات **Equal Variances Not Assumed**.

١٣. انقر **Continue**، ستعود الى مربع **GLM-General Factorial**.

١٤. انقر **Ok**.

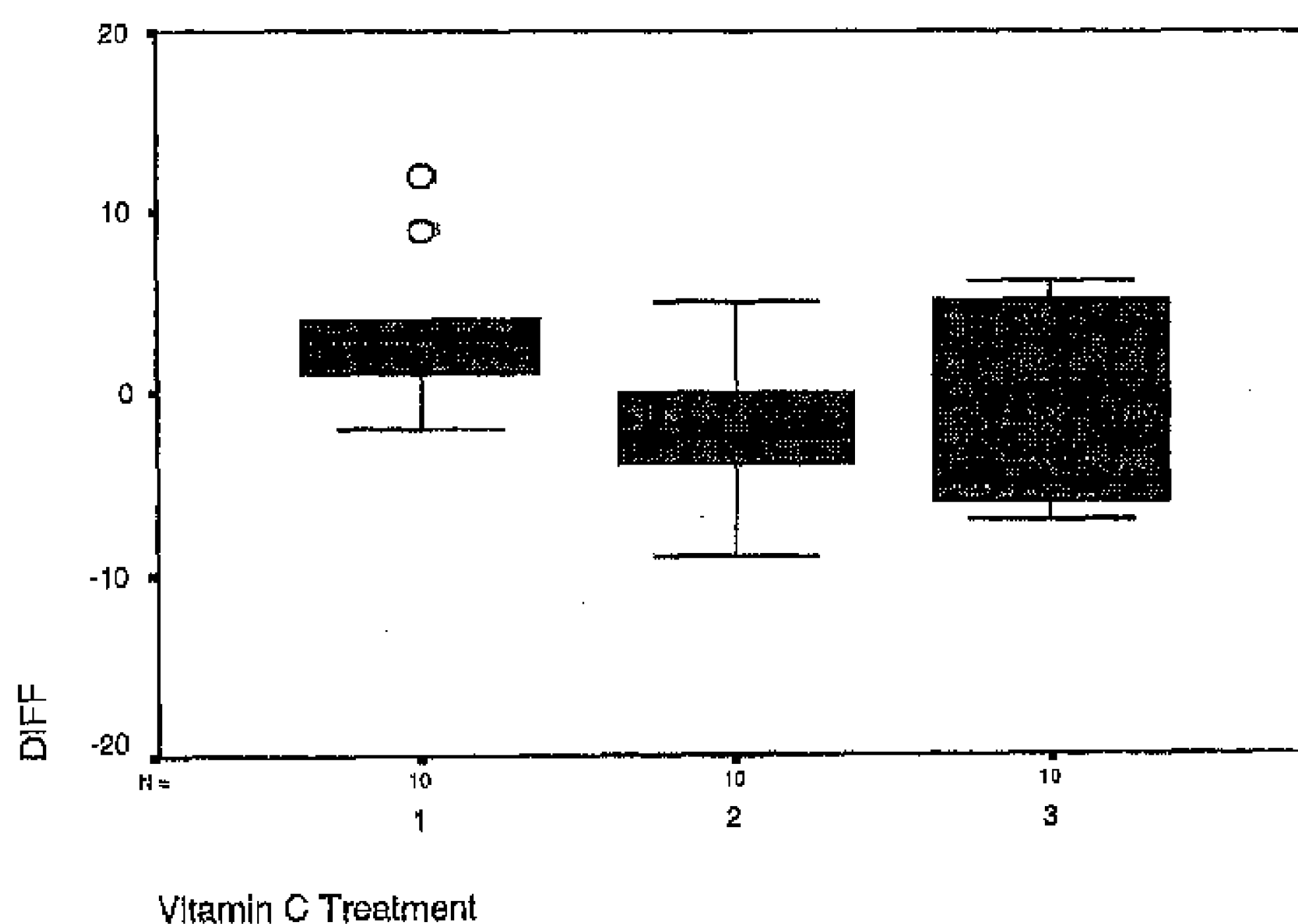
سيقوم برنامج SPSS بحساب النتائج التالية كما هو موضح في أشكال ٨-٥.

١. الإحصاءات الوصفية Descriptive المبينة في الشكل (٨-٥ أ) ، وهي بالتحديد كما يلي :المتوسطات الحسابية Mean والانحرافات المعيارية Std. Deviation والخطأ المعياري Std. Error وفترات الثقة 95% Confidence Interval for Mean وأقل قيمة Minimum وأكبر قيمة Maximum للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العائلي. وهذه نتائج اختبار Descriptive في الخطوة رقم ٧.
٢. اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (٨-٥ ب) ،وهي نتيجة اختبار Homogeneity of Variances في الخطوة رقم ٨ ، وفيه يظهر أن تباين المجموعات متساوية ، حيث كانت قيمة Sig. أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$).
٣. نتيجة تحليل التباين الأحادي في الشكل (٨-٥ ج) ، وفيه يظهر وجود فروق ذات دلالة احصائية على مستوى أقل من $\alpha = 0,05$ ، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة Sig. أقل من ٠,٠٥.
٤. نتائج اختباري شيفيه ودونت س Scheffe and Dunnett's C للمقارنات البعدية Post Hoc الموضحة في شكل (٨-٥ د) ، وهي إحدى نتائج اختبار المقارنات البعدية Post Hoc Test في الخطوة رقم ١٠ و ١١ ، من خلال نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (٨-٥ ب) تبين أن التباينات متماثلة (انظر ٢ اعلاه) ، وبالتالي يمكن استخدام نتائج أحد الاختبارات البعدية التي تشترط تجانس التباينات وهو اختبار شيفيه Scheffe في هذا المثال ، إلا أن الرسم البياني Box Plot الموضحة نتائجه في شكل (٨-٩) يبين عدم تجانس التباينات للمجموعات خلافا لنتيجة اختبار تجانس التباينات ، ويعود السبب في ذلك الى صغر حجم العينة البالغ ١٠ افراد في كل مجموعه (فئة) ، وبالتالي فإن الأفضل استخدام

أحد الاختبارات البعدية التي لا تشترط تجانس التباينات وهو اختبار دونست Dunnett's C في هذا المثال. ويتضح من هذا الشكل (الجزء الأسفل) أن مصادر الفروق التي أظهرها تحليل التباين الأحادي في شكل (٨-٥ ج) كانت بين المجموعة الأولى (الذين تناولوا أقراصاً لا تحتوي على فيتامين) من جهة وبين كل من المجموعة الثانية (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج) والمجموعة الثالثة (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة كبيرة من فيتامين ج) من جهة أخرى. لاحظ إشارة النجمة * الموجودة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين I و Mean J Difference(I-J) حيث تبين النتائج أن مقدار الفرق بين المجموعتين الأولى والثانية بلغ ٥,٦٠، وهذا الفرق دال إحصائياً على مستوى أقل من ٠,٠٥ = α كما تشير إشارة النجمة ، وقد بلغ الفرق بين متوسط المجموعة الأولى والمجموعة الثالثة ٥,٥٠ وهو أيضاً ذو دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ = α ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي المجموعتين الثانية والثالثة ٠,١ وهو غير دال إحصائياً (لا توجد إشارة نجمة مقابل الفرق بين هاتين المجموعتين)، أي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين اللتين تناولتا كميات من فيتامين ج سواء كانت قليلة أم كميات كبيرة من حيث عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة. وقد أكملت نتيجة اختبار شيفيه للمقارنات البعدية Scheffe Post Hoc Test في شكل (٨-٥ هـ) (Homogeneous Subsets) حيث أظهر تلك المجموعات التي لم يكن بينها اختلاف (المجموعتان الثانية والثالثة) التي ظهرت متوسطاتها البالغة ٢,١٠ و ٢,٠- على التوالي في العمود (١) نفسه في حين ظهر متوسط المجموعة الأولى في العمود رقم (٢) مما يدل على اختلاف في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة عن بقية المجموعات ، فقد بلغ متوسط هذه المجموعة ٣,٠٥.

٣-٢-٨ استخدام الرسوم البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي

لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي قد تستخدم بعض الرسوم البيانية كذلك المستخدمة لتوضيح نتائج اختبار T . فمثلا قد يستخدم الرسم البياني من النوع Box Plot لتوضيح توزيع المتغير التابع لكل مجموعة من مجموعات (فئات) المتغير العملي . وقد استخدم هذا الرسم لتوضيح التغير في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح لكل مجموعة من المجموعات الثلاث التي تناولت جرعات مختلفة من فيتامين ج ، وقد وضحت نتائج هذا الرسم البياني في شكل (٨-٩) .



شكل (٨-٩): الرسم البياني Box Plot للتغير في عدد أيام الرشح diff لكل فئة من فئات متغير Group

يتضح من الشكل (٨-٩) أن توزيع التغير في عدد أيام الرشح يختلف من فئة إلى أخرى ، فهو عال بالنسبة للمجموعة (الفئة) الأولى التي تناولت أقراصاً لا تحتوي على فيتامين ج ، ويتبين أن هناك تشابهاً في متوسط التغير في عدد الأيام التي تصيب الأشخاص الذين تناولوا أقراصاً فيها جرعة متوسطة من فيتامين ج (المجموعة ٢) و الأشخاص الذين تناولوا أقراصاً فيها جرعة عالية من فيتامين ج (المجموعة الثالثة). إلا أن هناك ميلاً للقيم الصغيرة في المجموعة الثالثة (توزيع المجموعة الثالثة ملتو إلى اليسار) أكثر من المجموعة الثانية مع ملاحظة أن تشتت المجموعة الثالثة أكثر من تشتت المجموعة الثانية. ومن هنا نستطيع استنتاج ما يلي:

١. متوسط التغير في عدد أيام الرشح خلال السنة يختلف باختلاف الكمية المتناولة من فيتامين ج.
٢. تباين التغير في عدد أيام الرشح غير متساو للمجموعات الثلاث، لذلك يفضل استخدام إحدى طرائق المقارنات البعدية التي لا تشترط تجانس التباين للمجموعات مثل اختبار دونت س Dunnett's C الموضحة نتائجه في شكل (٨-٥٥).

نستطيع كتابة النتائج المتعلقة بتحليل التباين الأحادي كما يلي:

استخدم تحليل التباين الأحادي للإجابة على سؤال الدراسة:
 "هل يختلف عدد الأيام التي تصيب الشخص بالرشح سنويا باختلاف كمية
 فيتامين ج التي يتناولها الشخص؟"

أو

"هل هناك علاقة بين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص وبين عدد
 الأيام التي تصيبه بالرشح سنويا؟"

نتائج

وقد تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (٨-١) أن هناك فروقا/علاقة ذات
 دلالة إحصائية في التغير في عدد الأيام التي يصاب بها الشخص بالرشح تبعاً لكمية
 فيتامين ج التي تناولها ، فقد بلغت قيمة $F_{4,84}$ وهي ذات دلالة على مستوى أقل
 من $\alpha = 0,05$ ،

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٢	٢٠٥,٤	١٠٢,٧	٤,٨٤	٠,٠١٦
داخل المجموعات	٢٧	٥٧٣,٤	٢١,٢٣٧		
المجموع	٢٩	٧٧٨,٨			

جدول (٨-١): تحليل التباين الأحادي للتغير في عدد أيام الرشح حسب كمية
 فيتامين ج المتناولة.

وقد تبين من خلال المتوسطات المبينة في الجدول (٨-٢) أن عدد الأيام التي تصيب الشخص بالرشح خلال العام تقل بزيادة جرعة فيتامين ج التي يتناولها هذا الشخص ، حيث بين الجدول أن الأشخاص الذين لم يتناولوا أي جرعة من فيتامين ج (المجموعة الاولى) زادت عدد أيام الرشح عن السنة السابقة بمتوسط مقداره ٣,٥ يوم ، في حين قل عدد ايام الرشح التي أصابت الأشخاص في المجموعتين الثانية (جرعات متوسطة) و الثالثة (جرعات عالية) عن عدد الأيام في السنة السابقة للتجربة بمقدار يومين تقريبا ، مما يعني ان هناك فروقا في التغير في عدد أيام الرشح تبعا لكمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص ، او أن هناك علاقة بين عدد أيام الرشح وبين كمية فيتامين ج التي يتناولها الشخص .

ولفحص مصادر الفروقات في التغير في عدد أيام الرشح بين المجموعات الثلاث فقد استخدم اختبار دونت س للمقارنات البعدية Dunnett's C Post Hoc Test (تباين المجموعات غير متماثلة كما بينها الرسم البياني Box Plot) ، وقد تبين أن مصادر الفروق التي أظهرها تحليل التباين الاحادي في شكل (٨-٥ ج) كانت بين المجموعة الاولى (الذين تناولوا أقراصاً لا تحتوي على فيتامين) من جهة وبين كل من المجموعة الثانية (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة قليلة من فيتامين ج) والمجموعة الثالثة (الذين تناولوا أقراصاً تحتوي على جرعة كبيرة من فيتامين ج) وتبين النتائج من جهة أخرى أن مقدار الفرق بين المجموعتين الاولى والثانية بلغ ٥,٦٠ ، وهذا الفرق دال إحصائياً على مستوى أقل من $\alpha = 0,05$ ، وقد بلغ الفرق بين متوسط المجموعة الاولى والمجموعة الثالثة ٥,٥٠ وهو أيضاً ذو دلالة إحصائية على مستوى أقل من $\alpha = 0,05$ ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي المجموعتين الثانية والثالثة ٠,١ وهو غير دال إحصائياً ، أي انه لا يوجد فروق

ذات دلالة احصائية بين المجموعتين اللتين تناولتا كميات من فيتامين ج سواء كانت قليلة ام كبيرة من حيث عدد الايام التي يصاب بها الشخص بالرشح خلال السنة.

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
لم تتناول فيتامين ج	١٠	٣,٥	٤,١٤
كمية قليلة من فيتامين ج	١٠	٢,١٠-	٤,٠٧
كمية كبيرة من فيتامين ج	١٠	٢,٠-	٥,٤٨
المجموع	٣٠	٠,٢٠-	٥,١٨

جدول (٨-٢): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتغير في عدد ايام الرشح حسب كمية فيتامين ج المتناولة.

تريد احدى المؤسسات التي توظف عدا كبيرا من موظفي الدعاية والتسويق اختبار أي من هؤلاء الموظفين لديهم مبيعات اكثر. قامت هذه المؤسسة بتقسيم موظفيها الى ثلاث مجموعات ، المجموعة الاولى تتكون من ٦ موظفين، وهم الموظفون الذين يحصلون على عمولة فقط، والمجموعة الثانية وهم الموظفون الذين يحصلون على راتب محدد فقط وعددهم خمسة موظفين، والمجموعة الثالثة وهم الموظفون الذين يحصلون على راتب وعمولة معا، وعددهم اربعة موظفين.

وقد استخدمت كمية المبيعات التي قام بها كل من الموظفين في آخر شهر لقياس الفروق في كمية المبيعات بين المجموعات الثلاث.

استخدم البيانات الموجودة في ملف 1 One Way ANOVA Exercise file ، والمتعلقة بمشكلة الدراسة السابقة للإجابة على الأسئلة من ١ الى ٣.

١. استخدم تحليل التباين الأحادي لفحص العلاقة بين كمية المبيعات وطريق تحصيل الدخل (عمولة فقط ، راتب فقط، راتب وعمولة)، استخدم بعض الطرائق للاختبارات البعدية Post Hoc Tests.

٢. اكتب النتيجة التي حصلت عليها موضحا فيها قيمة F ومستوى دلالتها Sig. ومتوسطات كل مجموعة من المجموعات الثلاث.

٣. استخدم الرسم البياني Box Plot لتوضيح نتائج تحليل التباين السابقة.

يريد الباحث محمد فحص اثر استخدام اربع طرائق لتعليم طلبة الصف الثاني الابتدائي جدول الضرب، قام هذا الباحث باختيار اربع شعب من طلبة الصف الثاني الابتدائي وقام بتعليم كل شعبة بطريقة من الطرائق الاربع، وبعد شهر من التعليم قام باختبار هؤلاء الطلبة لقياس درجة التعلم. استخدم البيانات

المتعلقة بهذه الدراسة ، والموجودة في الملف One Way ANOVA Exercise file 2 للإجابة على الاسئلة من ٤ الى ٦ .

- ٤ . استخدم تحليل التباين الأحادي للإجابة على تساؤل هذا الباحث. الى ماذا تشير نتيجة اختبار تجانس التباين (Levene's Test) ؟
- ٥ . أي من طرائق الاختبارات البعدية ستستخدم؟ ولماذا ؟
- ٦ . اكتب النتيجة التي حصلت عليها. ماذا سيكون استنتاج هذا الباحث؟

٢-٨ تحليل التباين الثنائي Two Way Analysis of Variance

ذكرنا سابقاً أن تحليل التباين الأحادي يستخدم لدراسة أثر عامل واحد (المتغير العامل) على متغير ما. ولكن ماذا لو أردنا دراسة أثر عاملين أو أكثر على متغير ما؟ في هذه الحالة يمكننا استخدام تحليل التباين، إذ يمكن استخدامه مثلاً لدراسة تأثير نوع التربة ونوعية السماد المستخدم على إنتاج القمح، أو دراسة تأثير مناطق بيع البضائع ومصاريف الدعاية على كمية المبيعات.

فتحليل التباين الثنائي Two Way ANOVA يمكن استخدامه لدراسة أثر متغيرين عاملين يقسم كل منهما أفراد العينة إلى مستويين (مجموعتين) أو أكثر على متغير كمي ما (المتغير التابع).

ومن خلال تحليل التباين الثنائي يمكن اختبار ثلاث فرضيات كما يلي:

الأثر الرئيسي (main effect) للمتغير العامل الأول على المتغير التابع الذي يقابل الفرضية القائلة بتساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العامل الأول.

الأثر الرئيسي (main effect) للمتغير العامل الثاني على المتغير التابع الذي يقابل الفرضية القائلة بتساوي متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العامل الثاني.

أثر التفاعل (Interaction) بين المتغيرين العاملين على المتغير التابع، الذي يقابل الفرضية القائلة بعدم وجود تفاعل بين المتغيرين العاملين.

مثال:

يهتم أحمد بدراسة أثر طريقتي تدريس استراتيجيات تدوين الملاحظات على التحصيل العام للطلبة في السنة الجامعية الأولى (الأثر الرئيسي للمتغير العسامل الأول؛ الفرضية الأولى)، وهو يعتقد أن الطلبة الذكور سيكونون أكثر استفادة (أعلى تحصيلاً) من الطريقة الأولى، بينما ستكون الإناث أكثر استفادة من الطريقة الثانية (وجود تفاعل بين المتغيرين العساملين؛ الفرضية الثالثة). لقد قام أحمد بأخذ عينة عشوائية مكونة من ٣٠ طالبا و ٣٠ طالبة. تطوعوا لإجراء هذه التجربة، ثم قام بتقسيم هؤلاء الطلبة والطالبات إلى ٣ مجموعات:

المجموعة الأولى المكونة من ١٠ طلاب و ١٠ طالبات خضعت لطريقة التدريس الأولى.

المجموعة الثانية المكونة أيضا من ١٠ طلاب و ١٠ طالبات خضعت لطريقة التدريس الثانية.

المجموعة الثالثة المكونة كذلك من ١٠ طلاب و ١٠ طالبات، والتي سميت بالمجموعة الضابطة لم تخضع لأي من الطريقتين السابقتين.

أما المجموعتان الأولى والثانية فقد كانتا تحصلان يوميا ولمدة شهر على تدريس حسب الطريقة المخصصة لكل منهما على استراتيجيات تدوين الملاحظات.

ثم قام أحمد بتدوين التحصيل العام للطلبة في الفصل السابق للتدريب وفصل التدريب، ثم قام بطرح نتيجة الفصل السابق للتدريب من نتيجة فصل التدريب ليمثل حاصل طرح النتيجتين المتغير التابع.

إذا لدى أحمد المتغيرات التالية:

المتغير العسامل الأول: طريقة التدريس (method)، ويحتوي على ثلاث مجموعات وهي:

المجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الأولى (note-taking method 1)،

والمجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الثانية (Note-taking method 2)،

والمجموعة الضابطة (control) التي لم تتلق أي تدريس على استراتيجية تدوين الملاحظات .

المتغير العامل الثاني الذي يمثل جنس الطالب (gender) ، ويحتوي كما هو معروف على مجموعتين ؛ مجموعة الذكور male ومجموعة الإناث Female .

المتغير التابع (gpaimpr) الذي يمثل حاصل طرح تحصيل الطالب في الفصل السابق للتدريس من تحصيل الطالب في فصل التدريس
(gpaimpr = present GPA – Previous GPA).

وقد قام أحمد بادخال هذه البيانات الى الحاسوب ، وتتكون من ٦٠ حالة لكل منها قيمة على المتغيرات الثلاثة السابقة ، وهي موجودة في الملف Two-Way ANOVA file .

وقد ذكرنا في تحليل التباين الأحادي أن التباين الكلي للمتغير التابع سيقسم الى جزئين إحداها معروف المصدر وتسمى بين المجموعات (Between Groups) ، والثاني غير معروفة المصدر وتسمى داخل المجموعات (Within Groups) . وقد تم فحص الفروق بين متوسطات المتغير العامل بناء على النسبة بين التباين بين المجموعات الى التباين داخل المجموعات. وبالطريقة نفسها ففي حالة تحليل التباين الثنائي سنقسم التباين الكلي للمتغير التابع الى أربعة اجزاء ، انظر شكل (٨-١٠) ، الثلاثة الأولى منها معروفة المصدر والرابع غير معروف المصدر وهي كما يلي:

- ١ . التباين العائد للمتغير العامل الأول.
- ٢ . التباين العائد للمتغير العامل الثاني.
- ٣ . التباين العائد للتفاعل بين المتغير العامل الأول والمتغير العامل الثاني.

٤. التباين غير معروف المصدر وهو يقابل التباين بين المجموعات في تحليل التباين الأحادي، ويسمى غالباً تباين الخطأ Error.

وبما ان هناك ثلاث فرضيات متعلقة بتحليل التباين الثنائي ، فإنه سيكون هناك ثلاث نسب سيتم من خلالها فحص الفرضيات الثلاث وهي كما يلي:

١. نسبة التباين العائد للمتغير العامل الأول الى تباين الخطأ ، ومن خلال هذه الفرضيه سيتم فحص الأثر الرئيسي للمتغير العامل الأول على المتغير التابع.

٢. نسبة التباين العائد للمتغير العامل الثاني الى تباين الخطأ ، ومن خلالها سيتم فحص الأثر الرئيسي للمتغير العامل الثاني على المتغير التابع.

٣. نسبة التباين العائد للتفاعل بين المتغيرين العاملين الى تباين الخطأ ، ومن خلالها سيتم فحص اثر التفاعل بين المتغيرين العاملين على المتغير التابع.

Source of Variation (مصدر التباين)	Sum of Squares (مجموع المربعات)	Df (درجات الحرية)	Mean Square (متوسط المربعات)	F (قيمة F)	Sig. (مستوى الدلالة)
المتغير العامل الأول	مجموع المربعات للعائدة للمتغير العملي الأول	عدد فئات المتغير العملي الأول - ١	متوسط المربعات العائدة للمتغير العملي الأول	متوسط المربعات العائدة للمتغير العملي الأول	مستوى دلالة قيمة F
المتغير العملي الثاني	مجموع المربعات العائدة للمتغير العملي الثاني	عدد فئات المتغير العملي الثاني - ١	متوسط المربعات العائدة للمتغير العملي الثاني	متوسط المربعات العائدة للمتغير العملي الثاني	مستوى دلالة قيمة F
التفاعل بين المتغيرين العاملين	مجموع المربعات العائدة للتفاعل	(عدد فئات المتغير العملي الأول - ١) × (عدد فئات المتغير العملي الثاني - ١)	متوسط المربعات العائدة للتفاعل	متوسط المربعات العائدة للتفاعل	مستوى دلالة قيمة F
الخطأ	مجموع مربعات الخطأ	حجم العينة - (عدد فئات المتغير العملي الأول) × (عدد فئات المتغير العملي الثاني)	متوسط مربعات الخطأ (تباين الخطأ)	متوسط مربعات الخطأ	
المجموع	مجموع المربعات الكلي	حجم العينة - ١			

شكل (١٠-٨) تحليل التباين التثاقلي

^١ مجموع مربعات فروق القيم عن وسطها الحسابي .

^٢ مجموع المربعات Sum of Squares مقسوماً على درجات الحرية df.

وكما مر معنا في تحليل التباين الأحادي فإننا نرفض الفرضية القائلة بتساوي متوسطات كل فئة من فئات المتغير العامل إذا كانت قيمة F (نسبة التباين العائد للمتغير العامل "بين المجموعات" الى تباين داخل المجموعات) كبيرة كفاية ، أي عندما يكون مستوى دلالتها Sig. أقل من قيمة α ، التي غالبا ما تكون 0,05 . أما بالنسبة لتحليل التباين الثنائي فإن هناك ثلاث قيم للإحصائي F ؛ الأولى تتعلق باختبار مساواة متوسطات فئات المتغير العامل الأول (الفرضية الأولى) التي تساوي نسبة التباين العائد للمتغير العامل الأول الى تباين الخطأ ، ويتم رفضها بالطريقة السابقة نفسها إذا كان مستوى دلالتها Sig. أقل من 0,05 . وقيمة F الثانية تتعلق باختبار مساواة متوسطات فئات المتغير العامل الثاني (الفرضية الثانية) التي تساوي نسبة التباين العائد للمتغير العامل الثاني الى تباين الخطأ ، ويتم رفضها إذا كانت قيمة F كبيرة كفاية ، أي إذا كان مستوى دلالتها Sig. أقل 0,05 ، وقيمة F الثالثة هي تلك المتعلقة بالفرضية الثالثة (وجود تفاعل بين المتغيرين العاملين) والمساوية لنسبة التباين العائد للتفاعل بين المتغيرين العاملين الى تباين الخطأ ، ويتم رفض هذه الفرضية (عدم وجود تفاعل) إذا كانت قيمة F كبيرة كفاية ، أي إذا كان مستوى دلالتها أقل من 0,05 .

وكما في تحليل التباين الأحادي، فإذا رفضنا واحدة أو أكثر من فرضيات الأثر الرئيسي فإن من الممكن استخدام بعض الاختبارات البعدية Post Hoc Tests التي من الممكن اختيارها حسب نتيجة اختبارات تجانس التباين Homogeneity tests كما مر معنا سابقا في تحليل التباين الأحادي. أما إذا أردنا إجراء بعض الاختبارات البعدية للتفاعل بين المتغيرين فمن الممكن استخدام بعض الطرائق لكشف هذه الفروقات من خلال Contrast.

وحتى نضمن دقة نتائج تحليل التباين الثنائي يجب ان تتحقق الشروط التالية:

الشرط الأول : يجب أن يكون توزيع المتغير التابع طبيعياً Normally Distributed لكل مجتمع من المجتمعات في تصميم التجربة، أي أن كل مجتمع ممثل بكل خلية من خلايا تصميم التجربة ، فإذا كان لدينا ٣ مستويات (فئات) للمتغير العامل الأول ومستويان للمتغير العامل الثاني فإنه سيكون هناك $2 \times 3 = 6$ خلايا. وهذا الشرط يتطلب أن يكون توزيع المتغير التابع لكل مجتمع من المجتمعات المعرفة في كل خلية من الخلايا الست طبيعياً. إلا أنه وكما في تحليل التباين الأحادي فإن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيراً في نتيجة تحليل التباين، بشرط زيادة حجم العينة بحيث تزيد على ١٥ فرداً لكل مجموعة (خلية) ، وفي هذه الحالة قد تكون نتيجة تحليل التباين دقيقة إلى حد ما حتى لو كان توزيع المتغير التابع ليس طبيعياً.

الشرط الثاني: يجب أن يكون تباين المتغير التابع متساوياً لكل مجتمع من المجتمعات المعرفة في كل خلية من خلايا تصميم التجربة ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل التباين لن تكون موثوقاً بها . أما المقارنات البعدية الخاصة بالأثر الرئيسي فمن الممكن استخدام بعض الطرائق التي لا تشترط تساوي التباين مثل اختبار Dunnett's C .

الشرط الثالث: يجب أن تكون العينات مختارة بطريقة عشوائية من كل مجتمع من المجتمعات. ويجب أن تكون قيم المتغير التابع مستقلة عن بعضها بعضاً لكل فرد من أفراد العينات. ولن تكون نتائج تحليل التباين موثوقاً بها إذا لم يتحقق هذا الشرط.

سنستخدم البيانات الموجودة في الملف Two-Way ANOVA file ، والتي تمثل البيانات الموضحة في المثال السابق حيث يمثل متغير method المتغير العامل الأول الذي يحتوي على ثلاث مجموعات (فئات) كما يلي:

المجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الأولى (Note-Taking method 1) ، والمجموعة التي استخدمت طريقة التدريس الثانية (Note-Taking method 2) ، والمجموعة الضابطة (control) التي لم تتلق أي تدريس على استراتيجية تدوين الملاحظات .

ويمثل متغير جنس الطالب Gender المتغير العامل الثاني ، ويحتوي على مجموعتي الذكور male والاناث Female . والمتغير التابع gpaimpr الذي يمثل حاصل طرح تحصيل الطالب في الفصل السابق للتدريس من تحصيل الطالب في فصل التدريس

$$.(gpaimpr = present GPA - Previous GPA)$$

يتبين بالرجوع الى المثال السابق أن الهدف الاساسي لدى أحمد يتمثل في فحص أثر التفاعل بين متغيري الطريقة والجنس . وبالإضافة لذلك من المتوقع أن يكون تحصيل الطلبة الذين خضعوا للتدريب باحدى الطريقتين (الأولى والثانية) أكثر من تحصيل الطلبة الذين لم يخضعوا للتدريب (المجموعة الضابطة) ، ولذلك فإن أحد اهتمامات أحمد أيضا هو فحص الأثر الرئيسي للمتغير العامل الأول . ولم يكن هناك أي تساؤل عن وجود أثر للجنس على التحصيل ، فلم يسأل أحمد إذا كان تحصيل الطلبة الذكور أكثر من تحصيل الطالبات أو العكس بغض النظر عن الطريقة التي تم تدريبهم بها . ومع ذلك سنفترض أن أحمد لديه هذا الاهتمام الذي

سيمثل الأثر الرئيسي لمتغير الجنس على التحصيل . ويمكن صياغة أسئلة الدراسة بالطريقة التالية :

١. الأثر الرئيسي للمتغير العامل الأول (الطريقة) "هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة تعزى لمتغير طريقة التدريس؟ " او "هل هناك فروق في تحصيل الطلبة بين مجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة الأولى ومجموعة الطلبة الذين تم تدريسهم بالطريقة الثانية ومجموعة الطلبة الذين لم يتم تدريسهم بأي من الطريقتين السابقتين (المجموعة الضابطة)؟
٢. الأثر الرئيسي للمتغير العامل الثاني (الجنس) "هل هناك فروق في تحصيل الطلبة الذكور عن تحصيل الطالبات الاناث " (بغض النظر عن الطريقة التي تم تدريسهم بها).
٣. هل هناك تفاعل بين المتغير العامل الأول (الطريقة) والمتغير العامل الثاني (الجنس).

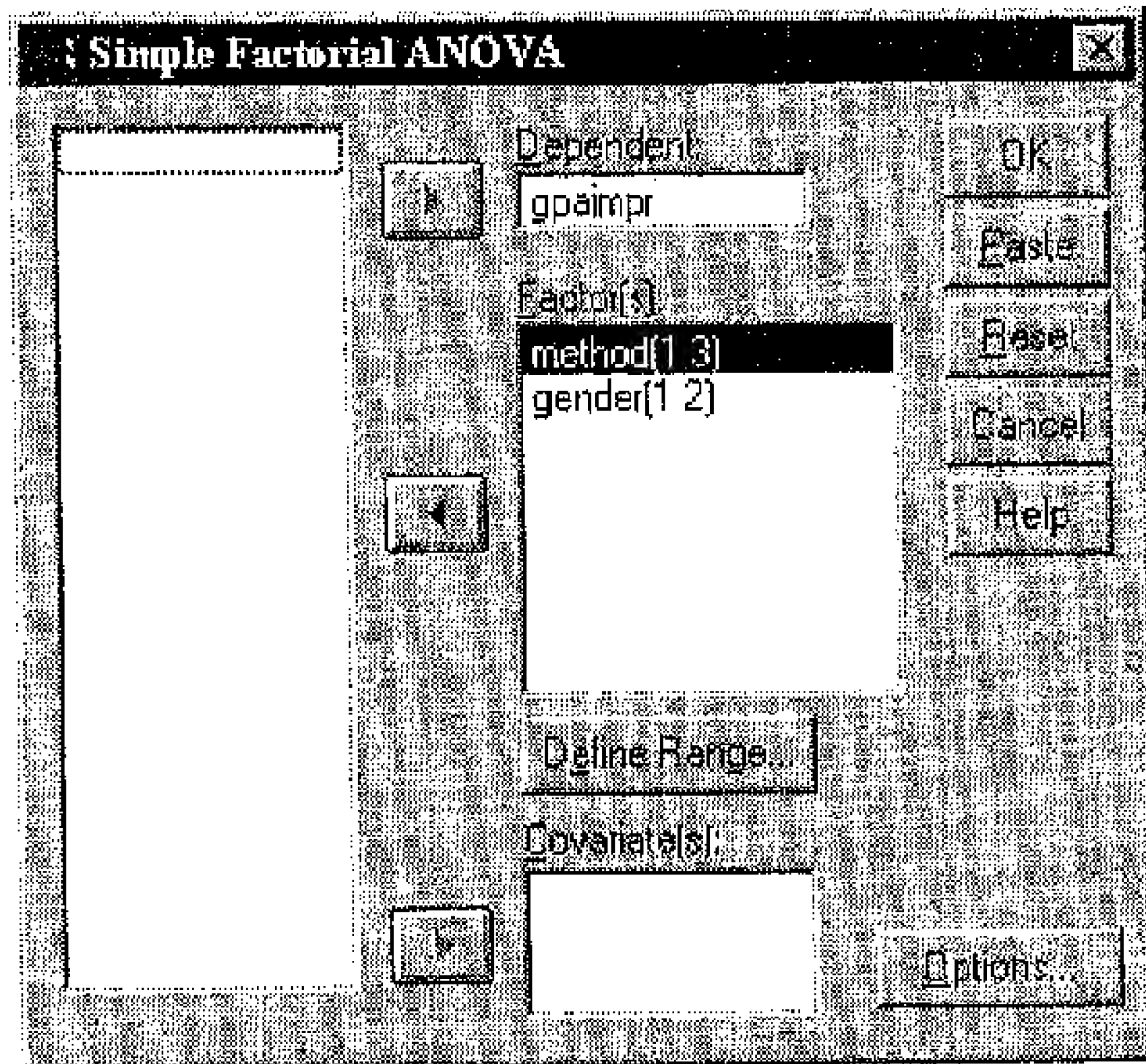
يمكن إجراء تحليل التباين باحدى الطريقتين التاليتين:

الأولى باستخدام الإجراء الإحصائي General Linear Model: Simple Factorial ،
ويستخدم إذا لم تكن بحاجة لإجراء المقارنات البعدية Post Hoc Tests ، اما إذا كنا
بحاجة لإجراء المقارنات البعدية فاننا نستخدم الإجراء الإحصائي General Linear
Model: GLM-General Factorial.
الطريقة الأولى:

لإجراء تحليل التباين الثنائي بالطريقة الأولى Simple Factorial نتبع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة Statistics ثم انقر الإجراء General Linear Model ثم انقر Simple Factorial ستظهر لك شاشة الحوار المبين في شكل (٨-١١).

٢. انقر اسم المتغير التابع (gpaimpr) ثم انقر ► لنقله إلى مربع **Dependent Variable** انظر شكل (٨-١١).



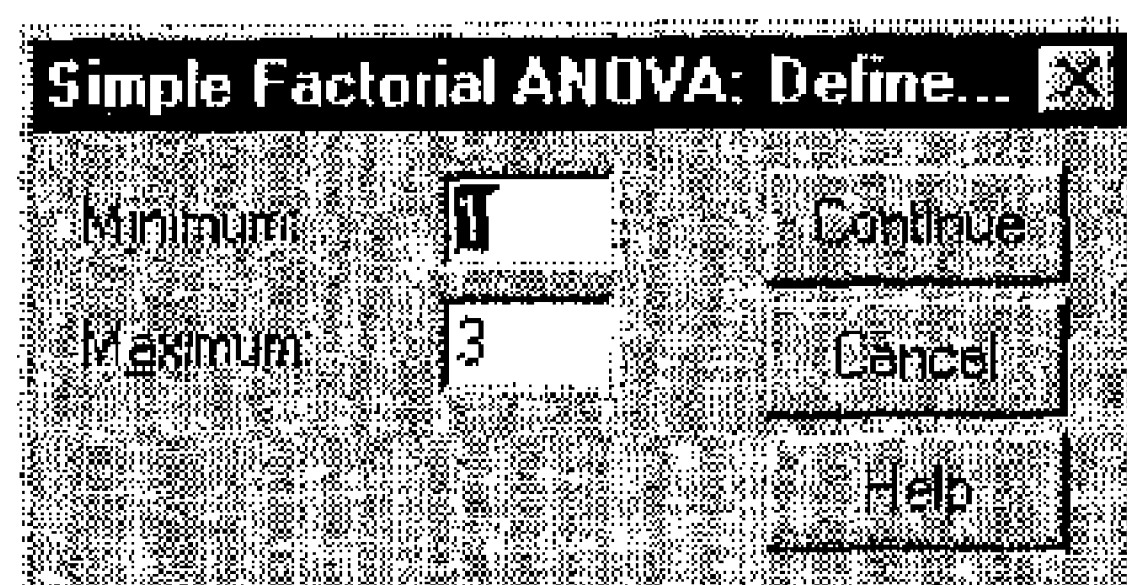
شكل (٨-١١) : شاشة الحوار General Linear Model: Simple Factorial

٣. انقر اسم المتغير العامل الأول (method) وانقر ► لنقله إلى مربع الحوار **Fixed Factor(s)**. انقر مفتاح **Define Range** ستظهر لك شاشة الحوار **Define Range** المبينة في شكل (٨-١٢)، ادخل الرقم ١ (رقم المستوى الأدنى لهذا المتغير) في مربع **Minimum** وادخل الرقم ٣ (رقم المستوى الأعلى) في مربع **Maximum**، ثم انقر **Continue** ستعود إلى شاشة الحوار

General Linear Model: Simple Factorial

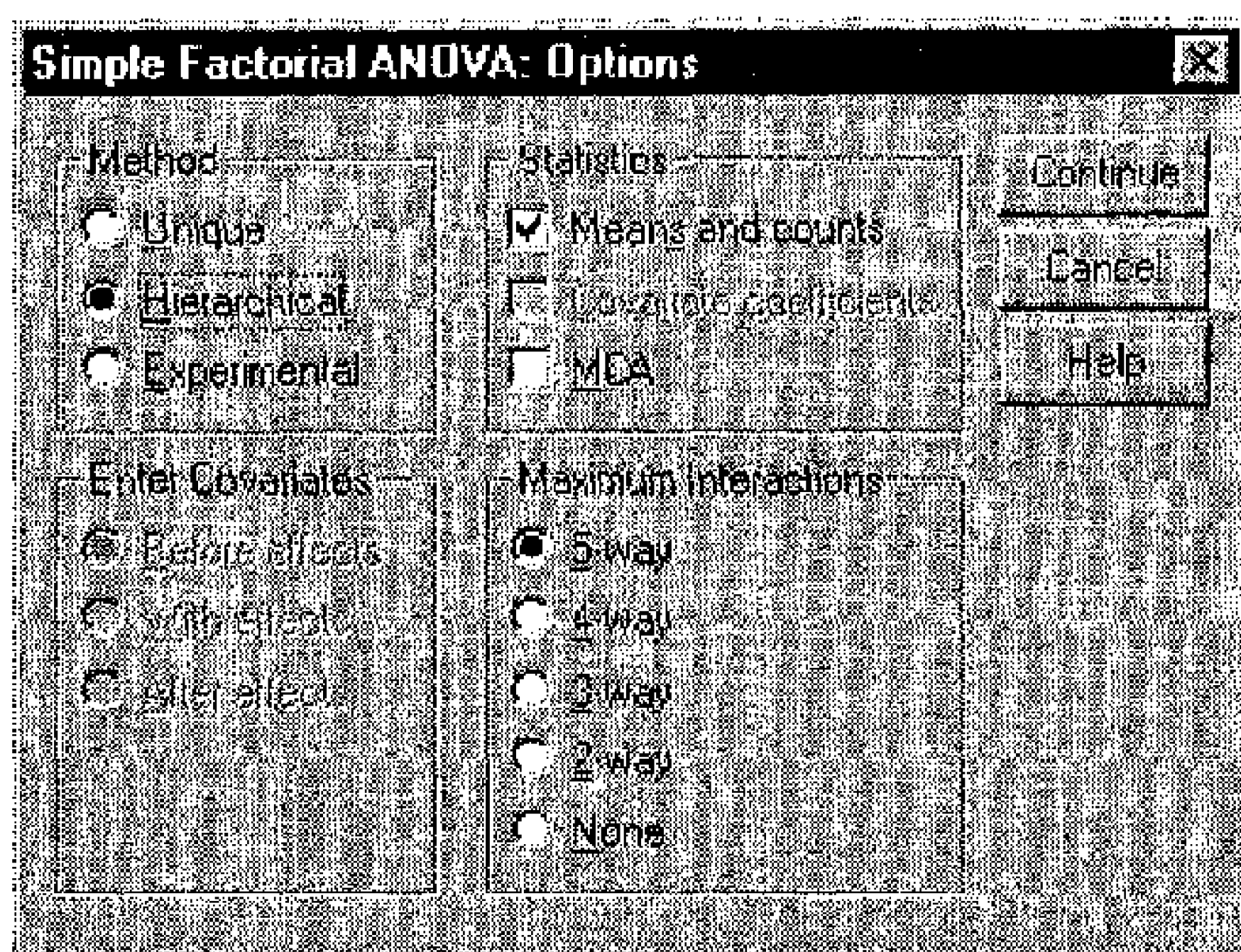
٤. انقر اسم المتغير العامل الثاني (Gender) وانقر ► لنقله إلى مربع الحوار **Fixed Factor(s)**، انقر مفتاح **Define Range** ستظهر لك شاشة الحوار **Define Range** المبينة في شكل (٨-١٢)، ادخل الرقم ١ (رقم المستوى

الأدنى لهذا المتغير) في مربع Minimum وادخل الرقم ٢ (رقم المستوى الأعلى) في مربع Maximum ، ثم انقر Continue ستعود إلى شاشة الحوار
General Linear Model: Simple Factorial



شكل (٨-١٢): تحليل التباين الثنائي : شاشة الحوار Define Range

٥. انقر مفتاح Options ستظهر لك شاشة حوار **Simple Factorial: Options** المبينة في شكل (٨-١٣).



شكل (٨-١٣): شاشة الحوار GLM-General Factorial:Options

٦. انقر على دائرة **Hierarchical** الموجودة في مربع الطريقة Method .

٧. انقر على المربع المقابل **Means and Counts** الموجود في مربع **Statistics** وذلك لحساب المتوسطات الحسابية للمتغير التابع لكل فئة من فئات المتغيرات العاملية.

٨. انقر **Continue** ستعود الى مربع **Simple Factorial**.

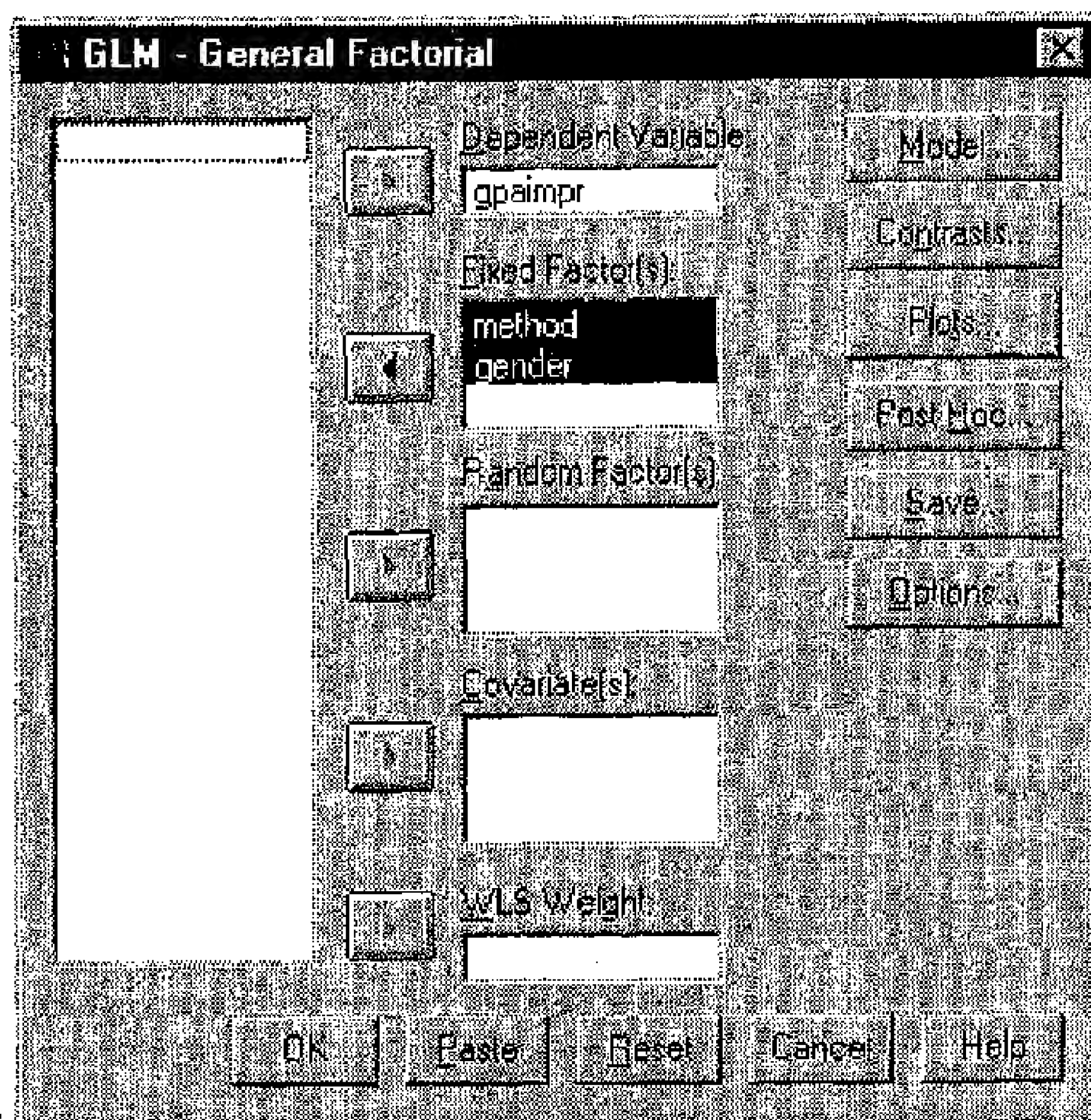
٩. انقر **Ok** ، سيقوم برنامج **SPSS** بإجراء الحسابات اللازمة ، ثم سيقوم بإظهار نتائج هذا التحليل في شاشة حوار النتائج **Output Navigator** كما هو موضح في اشكال (٨-١٨) باستثناء أشكال (٨-١٨ز) إلى (٨-١٨س).

ولإجراء تحليل التباين الثنائي بالطريقة الثانية **General Linear Model: GLM-General Factorial** نتبع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة **Statistics** ثم انقر الإجراء **General Linear Model** ثم انقر **GLM-General Factorial** ستظهر لك شاشة الحوار المبين في شكل (٨-١٤).

٢. انقر اسم المتغير التابع (**gpaimpr**) ثم انقر ► لنقله الى مربع **Dependent Variable** انظر شكل (٨-١٤).

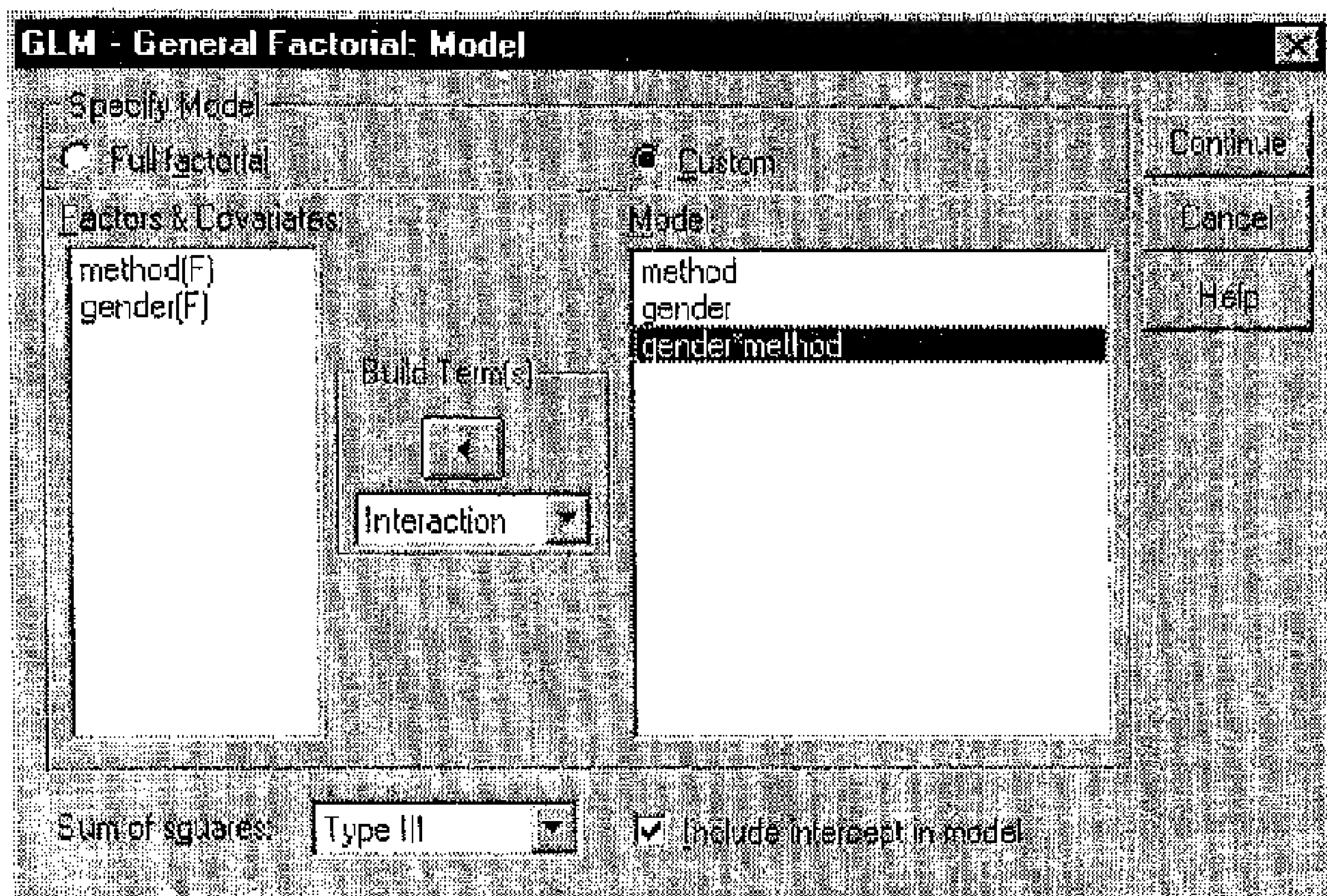
٣. انقر اسم المتغير العامل الأول (**method**) ثم اضغط مفتاح **<Ctrl>** على لوحة المفاتيح ، واثناء ذلك انقر على اسم المتغير العامل (**gender**) ثم انقر ► لنقلهما الى مربع **Fixed Factor(s)** انظر شكل (٨-١٤).



شكل (٨-١٤) : شاشة الحوار GLM-General Factorial Model

٤. انقر مفتاح Model ستظهر لك شاشة حوار GLM-General

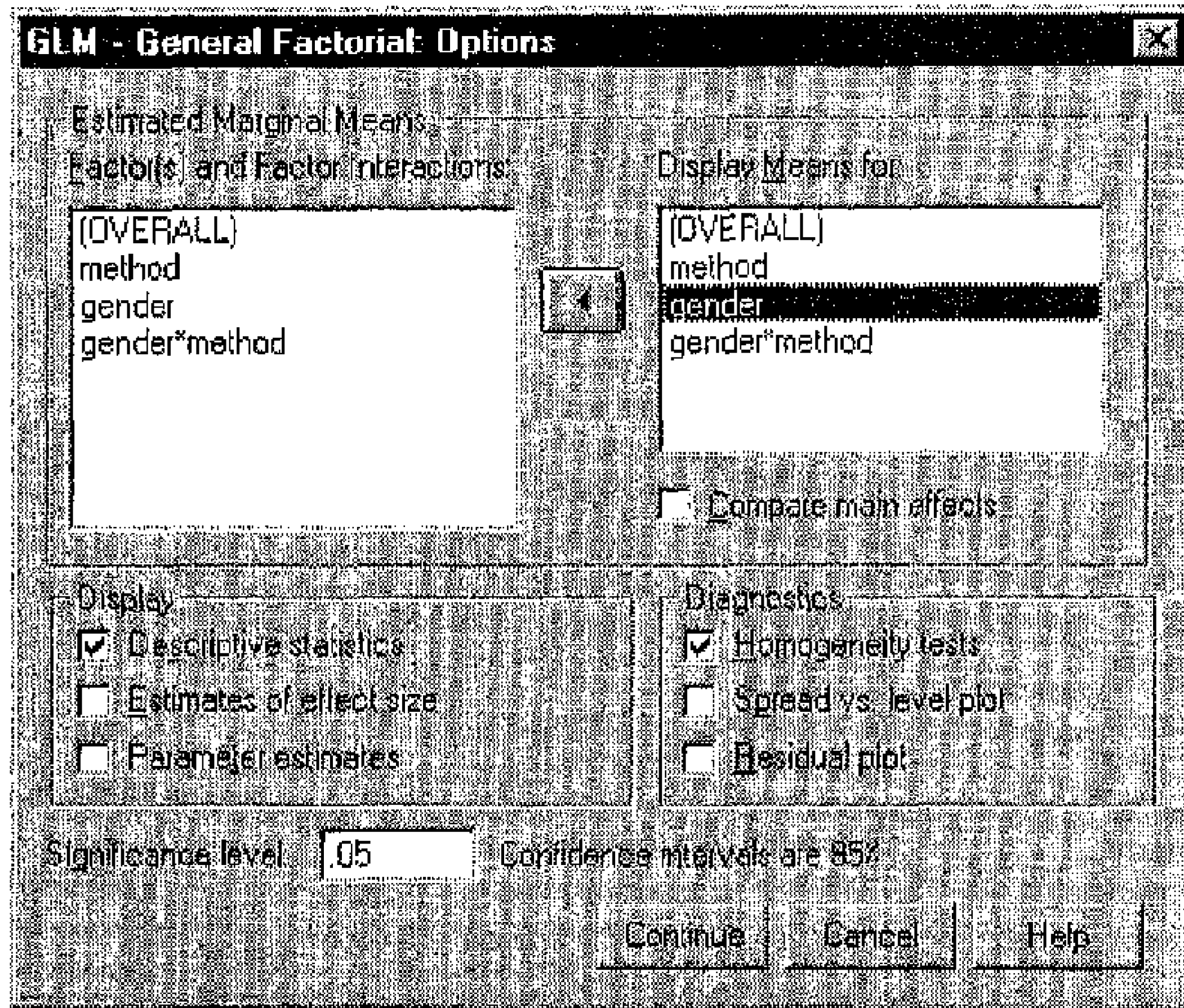
Factorial:Model المبينة في شكل (٨-١٥).



شكل (٨-١٥): شاشة الحوار GLM-General Factorial:Model

٥. انقر دائرة الاختيار **Custom** للتحكم بالمتغيرات العاملية والتفاعلات المستخدمة في تحليل التباين الثنائي ، وذلك حسب ما تتطلبه أهداف الدراسة.
٦. انقر ▼ الموجود في مربع **Build Term(s)** (وسط الشاشة) وذلك لظهور الخيارات الموجودة في القائمة ، انقر الاختيار **Main effects**.
٧. انقر المتغير الأول (method) في مربع **Factors & Covariates** ثم انقر ► لنقله الى مربع **Model** (الأثر الرئيسي للمتغير العامل الأول).
٨. انقر المتغير الثاني (gender) في مربع **Factors & Covariates** ثم انقر ► لنقله الى مربع **Model** (الأثر الرئيسي للمتغير العامل الثاني).
٩. انقر ▼ الموجود في مربع **Build Term(s)** ، انقر الاختيار **Interaction**.

١٠. انقر اسم المتغير العامل الأول (method) ثم اضغط مفتاح <Ctrl> على لوحة المفاتيح ، وأثناء ذلك انقر على اسم المتغير العامل (gender) ثم انقر ▶ لنقلهما الى مربع Model ، (اثر التفاعل بين المتغيرين العاملين).
١١. انقر Continue ستعود الى شاشة الحوار GLM-General Factorial.
١٢. انقر مفتاح الاختيار Option ستظهر لك شاشة الحوار GLM-General Factorial:Option المبين في شكل (٨-١٦).



شكل (٨-١٦): شاشة الحوار GLM-General Factorial:Options

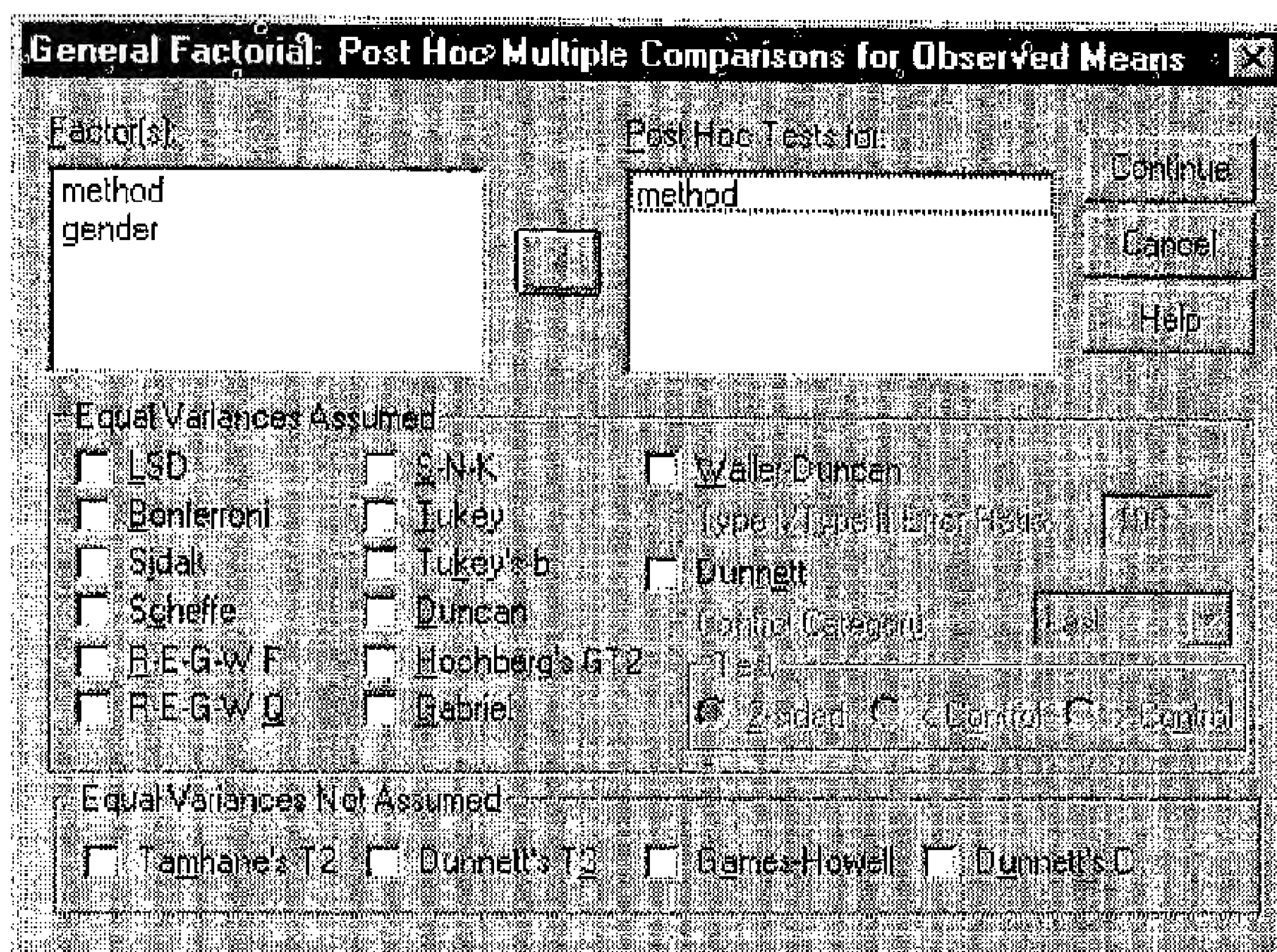
١٣. اضغط مفتاح <Ctrl> وابق مستمرا في الضغط ، ثم انقر أسماء المتغيرات والتفاعلات التي تريد حساب متوسطات المتغير التابع لكل فئة من فئاتها ، ثم انقر ▶ لنقلها الى مربع Display Means For انظر شكل (٨-١٦).

١٤. انقر **Descriptive Statistics** الموجود في مربع **Display** وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية،...الخ .

١٥. انقر **Homogeneity Tests** الموجود في مربع **Diagnostics** وذلك لفحص تماثل تباين فئات المتغيرات العاملية .

١٦. انقر **Continue** ستعود الى مربع **GLM-General Factorial**.

١٧. انقر مفتاح **Post Hoc** ستظهر لك شاشة **Post Hoc Multiple Comparisons** المبين في شكل (٨-١٧).



شكل (٨-١٧): شاشة الحوار GLM-General Factorial:Post Hoc Multiple Comparisons for Observed Means

١٨. انقر اسم المتغير العاملية الموجود في قائمة **Factor(s)** الذي يحتوي على ثلاث فئات او اكثر ، ثم انقر ▶ لنقله الى مربع **Post Hoc Tests for:** وذلك لإجراء الاختبارات البعدية لفئات هذا المتغير.

١٩. اختر اختبار شيفيه Scheffe للمقارنات البعدية من قائمة الاختبارات البعدية التي تشترط تماثل تباينات الفئات **.Equal Variances Not Assumed**.
٢٠. اختر اختبار دونت س Dunnett's C من قائمة الاختبارات البعدية التي لا تشترط تماثل تباينات الفئات **.Equal Variances Not Assumed**.
٢١. انقر Continue، ستعود الى مربع **.GLM-General Factorial**.
٢٢. انقر Ok ، سيقوم برنامج SPSS بإجراء الحسابات اللازمة ، ثم سيقوم بإظهار نتائج هذا التحليل في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هو موضح في اشكال ٨-١٨.

General Linear Model

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Note-Taking methods	1	Method 1	20
	2	Method 2	20
	3	Control	20
Gender	1	Male	30
	2	Female	30

شكل (٨-١٨): نتائج تحليل التباين الثنائي: توزيع أفراد العينة حسب فئات المتغيرين العاملين gender و method

Descriptive Statistics

	Note-Taking methods	Gender	Mean	Std. Deviation	N
Change in GPA	Method 1	Male	.3350	.2286	10
		Female	.1700	.1829	10
		Total	.2525	.2185	20
	Method 2	Male	.3050	.1921	10
		Female	.6400	.1776	10
		Total	.4725	.2489	20
	Control	Male	.1650	.1492	10
		Female	.1050	.1462	10
		Total	.1350	.1470	20
	Total	Male	.2683	.2006	30
		Female	.3050	.2925	30
		Total	.2867	.2494	60

شكل (٨-١٨ ب): نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستراتيجية تدوين الملاحظات لكل خلية من خلايا تقاطع فئات المتغيرين العاملين gender و method

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
Change in GPA	.575	5	54	.719

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+METHOD+GENDER+METHOD * GENDER

شكل (٨-١٨ ج): نتائج تحليل التباين الثنائي: اختبار ليفين لتجانس التباين

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Change In GPA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	1.889 ^b	5	.378	11.463	.000	57.317	1.000
Intercept	4.931	1	4.931	149.6	.000	149.6	1.000
METHOD	1.174	2	.587	17.809	.000	35.618	1.000
GENDER	.020	1	.020	.612	.438	.612	.120
METHOD * GENDER	.695	2	.348	10.543	.000	21.087	.985
Error	1.780	54	.033				
Total	8.600	60					
Corrected Total	3.669	59					

a. Computed using alpha = .05

b. R Squared = .515 (Adjusted R Squared = .470)

شكل (٨-١٨د): نتائج تحليل التباين الثنائي: اختبار F لفحص فرضيات تجليل التباين الثنائي الأساسية.

Estimated Marginal Means

1. Grand Mean

Dependent Variable:
Change in GPA

Mean	Std. Error
.2867	.023

شكل (٨-١٨هـ): نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسط الحسابي لجميع افراد العينة

2. Note-Taking methods

Dependent Variable: Change in GPA

Note-Taking	Mean	Std. Error
Method 1	.2525	.041
Method 2	.4725	.041
Control	.1350	.041

شكل (٨-١٨و): نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسط الحسابي حسب فئات المتغير

العامل Factor

3. Gender

Dependent Variable: Change in GPA

Gender	Mean	Std. Error
Male	.2683	.033
Female	.3050	.033

شكل (٨-١٨): نتائج تحليل التباين الثنائي: المتوسط الحسابي حسب فئات المتغير

العالمي Gender

Post Hoc Tests

Note-Taking methods

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Change in GPA

	(I) Note-Taking methods	(J) Note-Taking methods	Mean Differ- ence (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	Method 1	Method 2	-.2200*	.057	.002	-.3645	-.0755
		Control	.1175	.057	.133	-.0270	.2620
	Method 2	Method 1	.2200*	.057	.002	.0755	.3645
		Control	.3375*	.057	.000	.1930	.4820
	Control	Method 1	-.1175	.057	.133	-.2620	.0270
		Method 2	-.3375*	.057	.000	-.4820	-.1930
Dunnett C	Method 1	Method 2	-.2200*	.057		-.4082	-.0318
		Control	.1175	.057		-.0321	.2671
	Method 2	Method 1	.2200*	.057		.0318	.4082
		Control	.3375*	.057		.1733	.5017
	Control	Method 1	-.1175	.057		-.2671	.0321
		Method 2	-.3375*	.057		-.5017	-.1733

Based on observed means. The error term is Error.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

شكل (٨-١٨): نتائج تحليل التباين الثنائي: نتائج اختباري المقارنات البعدية شيفيه

و دونت س للمتغير العالمي method .

Homogeneous Subsets

Change in GPA

Note-Taking methods	N	Subset	
		1	2
Scheffe ^{a,b} Control	20	.1350	
Method 1	20	.2525	
Method 2	20		.4725
Sig.		.133	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 3.296E-02.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

شكل (٨-١٨س): نتائج تحليل التباين الثنائي: نتائج اختباري المقارنات البعدية شيفيه و دونت س للمتغير العامل method المجموعات المتشابهة.

- لقد قام برنامج SPSS وحسب الاختيارات التي تمت خلال الخطوات السابقة:
١. توزيع افراد العينة حسب مستويات كل من المتغيرات العاملة كما في شكل (٨-١٨أ).
٢. الإحصاءات الوصفية Descriptive والمبينة في الشكل (٨-١٨ب)، وهي بالتحديد كما يلي: المتوسطات الحسابية Mean والانحرافات المعيارية Std. Deviation والعدد N. وهذه نتائج اختبار Descriptive في الخطوة رقم ١٤.
٣. اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (٨-١٨ج)، وهي نتيجة اختبار Homogeneity of Variances في الخطوة رقم ١٥، وفيه يظهر ان تباين المجموعات متساو، حيث كانت قيمة Sig. اكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$).
٤. نتيجة تحليل التباين الثنائي في الشكل (٨-١٨د)، وفيه يظهر وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من $\alpha = 0.05$ ، بين مستويات (فئات)

متغير الطريقة method ، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة Sig. أقل من ٠,٠٥ ، ولم يظهر ان هناك فروقا بين مجموعتي الذكور والاناث (المتغير العامل الثاني) حيث كانت قيمة Sig. الخاصة بالمتغير العامل الثاني gender اكبر من ٠,٠٥ ، كما ظهر ان هناك اثرا للتفاعل بين متغيري الطريقة method والجنس gender حيث كانت قيمة Sig. المقابلة للتفاعل (method*gender) أقل من ٠,٠٥ ، راجع فهم تحليل التباين صفحة ٢.

٥. المتوسطات الحسابية والاختلافات المعيارية للمتغير التابع (gpaimpr) للعينة الكلية في شكل (٨-١٨هـ) ، ولكل فئة من فئات المتغير العامل الأول method في شكل (٨-١٨و) ، ولكل فئة من فئات المتغير العامل الثاني gender في شكل (٨-١٨ي).

٦. نتائج اختباري شيفيه ودونست س Scheffe and Dunnett s C للمقارنات البعدية Post Hoc الموضحة في شكل (٨-١٨ز) ، وهي نتائج اختبار المقارنات البعدية Post Hoc Test في الخطوة رقم ١٨ و ١٩. تبين من خلال نتائج اختبار تجانس التباين Homogeneity of Variances الموضحة في شكل (٨-١٨ح) ان التباينات متماثلة (انظر ٣ اعلاه) ، وبالتالي يمكن استخدام نتائج أحد الاختبارات البعدية التي تشترط تجانس التباينات وهو اختبار شيفيه Scheffe في هذا المثال. ويتضح من هذا الشكل الجزء الاعلى ان مصادر الفروق التي اظهرها تحليل التباين الأحادي في شكل (٨-١٨د) كانت بين الطريقة الثانية من جهة وبين كل من الطريقة الأولى والطريقة الثالثة من جهة اخرى . لاحظ إشارة النجمة * الموجودة في عمود الفروق بين وسطي المجموعتين I و J Mean Difference(I-J) حيث تبين النتائج ان مقدار الفرق بين الطريقتين الأولى والثانية بلغ ٠,٢٢ وهذا الفرق دال إحصائيا على مستوى أقل من ٠,٠٥ α كما تشير إشارة النجمة ، وقد بلغ الفرق بين متوسط الطريقة الثانية والطريقة الثالثة ٠,٣٤ وهو ايضا ذو

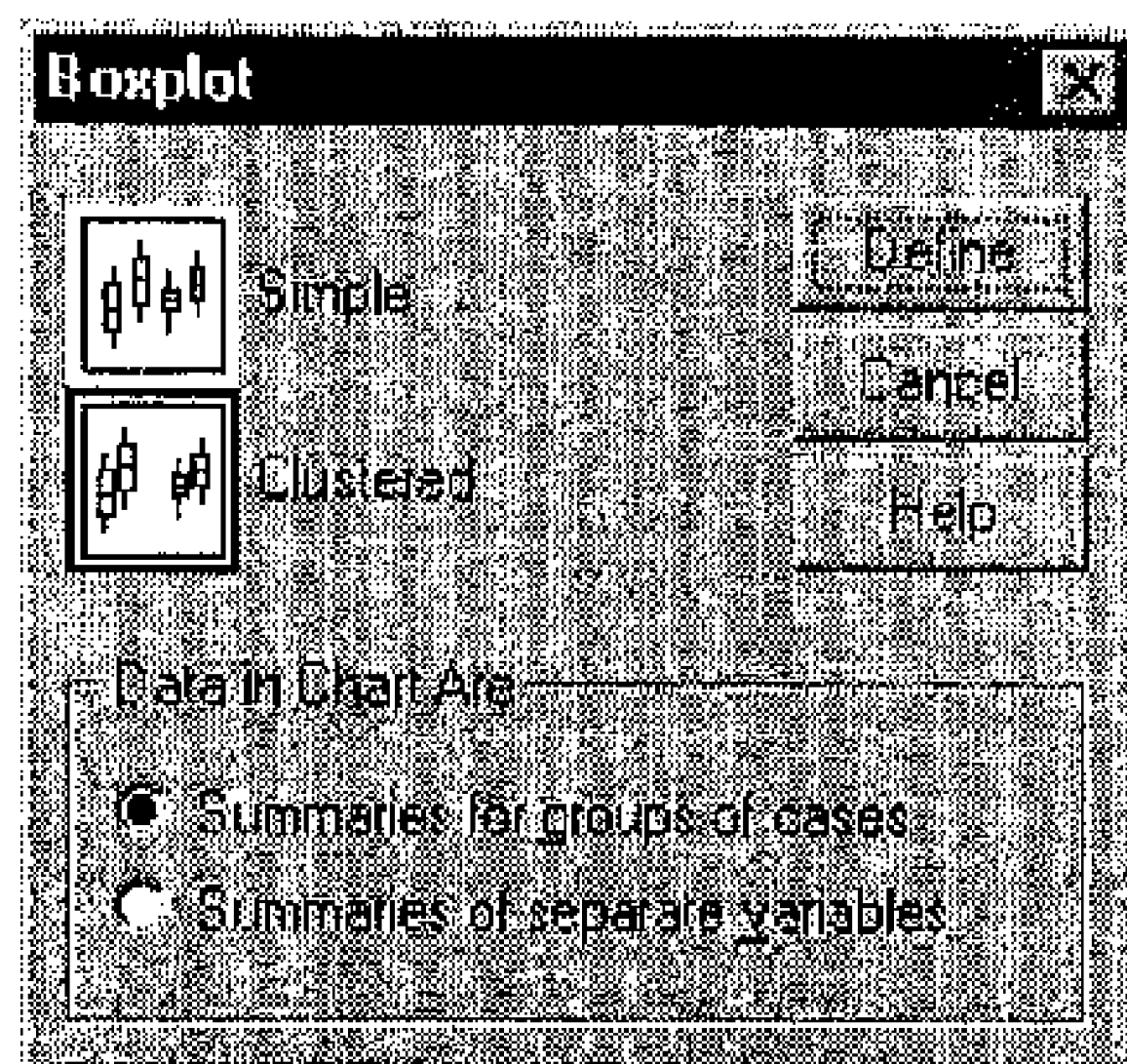
دلالة إحصائية على مستوى اقل من $\alpha = 0.05$ ، في حين بلغ الفرق بين متوسطي الطريقتين الأولى والثالثة 0.12 وهو غير دال إحصائياً (لا توجد إشارة نجمة مقابل الفرق بين هتين الطريقتين)، أي انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريباً على استراتيجية تدوين الملاحظات بالطريقة الأولى والذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات (الطريقة ٣: الضابطة). وقد اكملت نتيجة اختبار شيفيه للمقارنات البعدية Scheffe Post Hoc Test في شكل (٨-٨١س) (Homogeneous Subsets) حيث اظهر تلك المجموعات (الطرائق) التي لم يكن بينها اختلاف (الطريقتين الأولى والثالثة "الضابطة") التي ظهرت متوسطاتها البالغة 0.14 و 0.25 على التوالي في العمود (١) نفسه في حين ظهر متوسط الطريقة الثانية في العمود رقم (٢) مما يدل على اختلاف في تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريباً على استراتيجية تدوين الملاحظات بالطريقة الثانية عن تحصيل الطلبة الذين تلقوا تدريباً بالطريقة الأولى ، او الذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات (الطريقة ٣: الضابطة) فقد بلغ متوسط هذه الطريقة 0.47 .

٨-٣-٢ استخدام الرسوم البيانية لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي.

لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي قد نستخدم بعض الرسوم البيانية كتلك المستخدمة لتوضيح نتائج تحليل التباين الأحادي. فقد يستخدم مثلاً الرسم البياني من نوع Box Plot لتوضيح توزيع المتغير التابع لكل فئة من فئات المتغير العاظمي

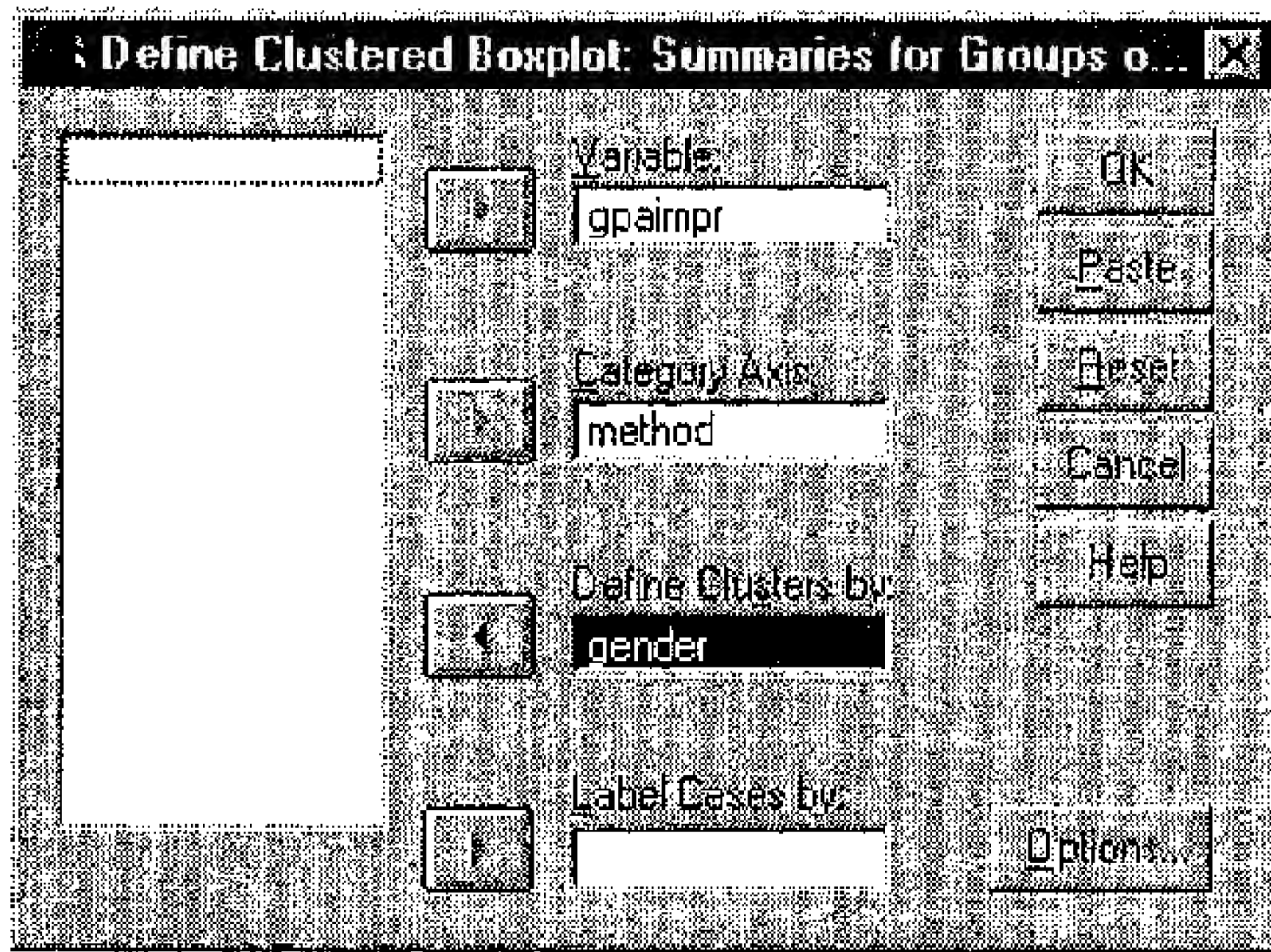
الثاني (gender) ضمن فئات المتغير العامل الأول (method). ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر **Graphs** ثم انقر **Boxplot** سيظهر لك شاشة حوار **Boxplot** المبينة في شكل (٨-١٩).
٢. انقر **Clustered** واختر **Summaries for groups of cases**.



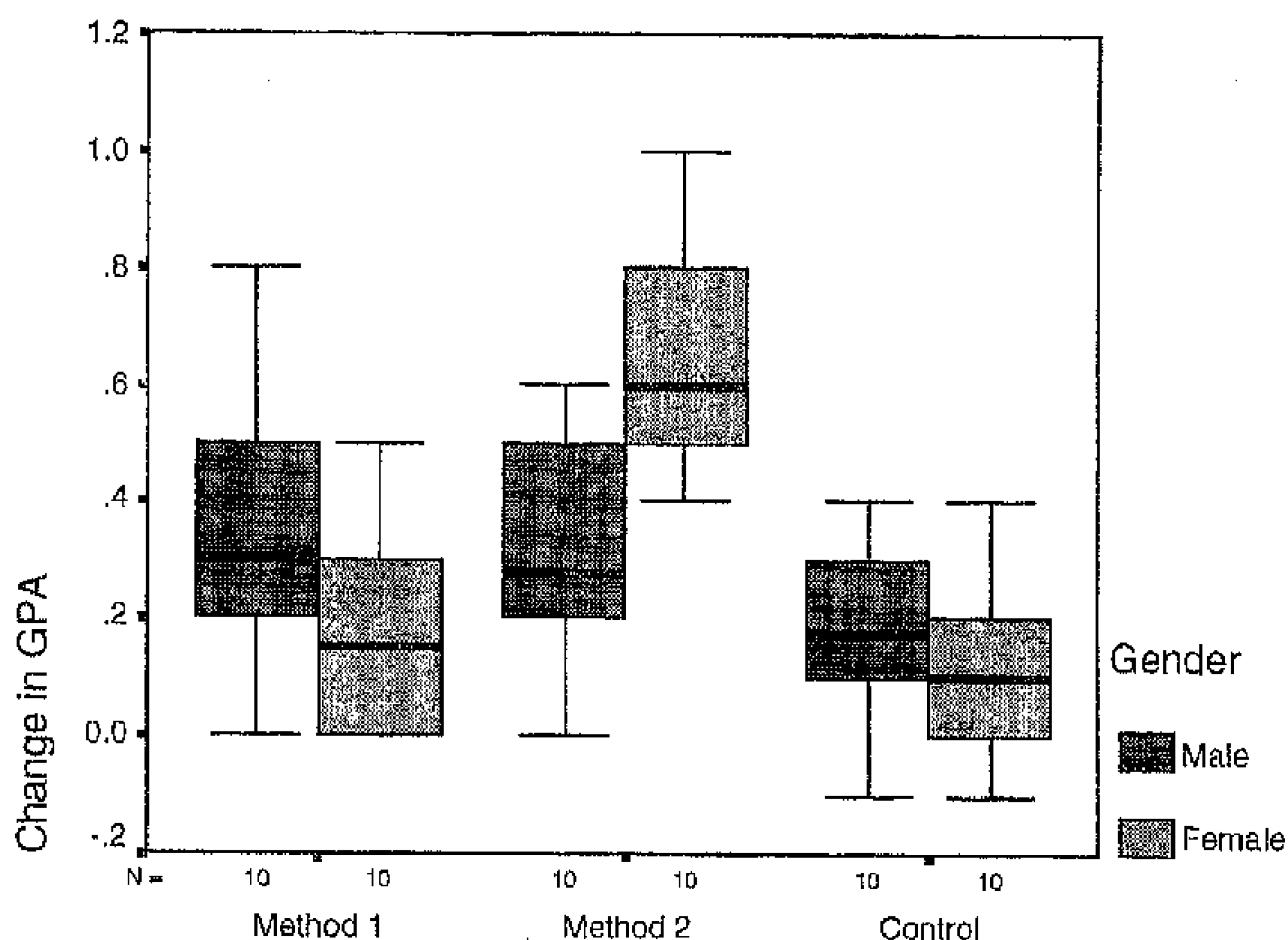
شكل (٨-١٩): شاشة الحوار **Boxplot**

٣. انقر **Define** ستظهر لك شاشة الحوار **Define Clustered Boxplot** المبينة في شكل (٨-٢٠).



شكل (٨-٢٠): شاشة الحوار Define Clustered Boxplot

٤. انقر المتغير التابع gpaimpr ثم انقر ▶ لنقله إلى مربع variables.
٥. انقر المتغير العامل الأول method ثم انقر ▶ لنقله إلى مربع Category Axis.
٦. انقر المتغير العامل الثاني gender ثم انقر ▶ لنقله إلى مربع Define Clusters by.
٧. انقر Ok ، ستظهر لك نتائج هذا الإجراء في شاشة حوار النتائج كما هو موضح في شكل (٨-٢١).



Note-Taking methods

شكل (٨-٢١): نتائج الرسم البياني Boxplot

لاحظ الفروقات بين متوسطات فئات المتغير العامل الأول ، ولاحظ تقارب متوسطات فئات المتغير العامل الثاني gender.

١-٣-٣ تحليل التباين ذو المستوى الأعلى Higher-Way ANOVA

استخدمنا تحليل التباين الثنائي لفحص اثر متغيرين عاملين على متغير تابع واحد ، وسنستخدم تحليل التباين ذا المستوى الأعلى ايضا لفحص اكثر من متغير عاملي على المتغير التابع. مثلا إذا كان لدينا ٣ متغيرات عاملية وارادنا فحص اثر هذه المتغيرات على متغير تابع فاننا نستخدم تحليل التباين الثلاثي 3-Way ANOVA . وسنتبع الخطوات نفسها المستخدمة في تحليل التباين الثنائي سواء استخدمنا الإجراء Simple Factorial (انظر صفحة ٧) أم استخدمنا الإجراء GLM-General

Factorial (انظر صفحة ٩). فمثلا إذا أردنا إجراء تحليل التباين الثلاثي باستخدام الإجراء GLM-General Factorial فإننا سنتبع الخطوات نفسها المستخدمة في تحليل التباين الثنائي.

سنقوم بوضع المتغيرات العاملية الثلاثة في مربع Fixed Factor(s) الموجود في شاشة حوار GLM-General Factorial بعد وضع المتغير التابع في مربع Independent في الشاشة نفسها. وفي مربع حوار GLM-General Factorial: Model Dialog Box نقوم باختيار Custom ثم نقوم بإدخال المتغيرات العاملية الثلاثة الى مربع Model كل على حدة وذلك لفحص الأثر الرئيسي لكل من هذه المتغيرات ، ثم نقوم باختبار أثر التفاعلات الثنائية والتفاعل الثلاثي وذلك بالنقر على كل متغيرين (أو ثلاثة) يراد فحص أثر تفاعلهما معا ونقلهما الى مربع Model ، ومن خلال مفتاح Option نقوم بحساب المتوسطات الحسابية للمتغيرات وتفاعلاتها وذلك بإدخال المتغيرات العاملية الثلاثة مع جميع تفاعلاتها الى مربع Display Means For .

٨-٣-٤ كتابة النتائج

تستطيع كتابة النتائج المتعلقة بتحليل التباين الثنائي كما يلي:

أستخدم تحليل التباين الثنائي للإجابة على أسئلة الدراسة التالية:

هل يختلف تحصيل الطلبة تبعا لاختلاف طريقة تدريس استراتيجيات تدوين الملاحظات؟

هل هناك اختلاف في تحصيل الطلبة عن تحصيل الطالبات؟

هل هناك أثر للتفاعل بين طريقة تدريس الاستراتيجيات و جنس الطالب على تحصيل الطلبة؟

وقد تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (٨-٣) ان هناك فروقا في تحصيل الطلبة تبعا لطريقة التدريس حيث بلغت قيمة $F_{17,81}$ وهي دالة إحصائية على مستوى اقل من ٠,٠٥ ، وقد تبين من خلال المتوسطات الموضحة في جدول (٨-٤) ان متوسط التحصيل لدى الطلبة الذين تدربوا باستخدام الطريقة الثانية لتدوين الملاحظات قد زاد بمقدار ٠,٤٧ درجة في حين زاد التحصيل لدى الطلبة الذين تلقوا تدريبا باستخدام الطريقة الأولى بمقدار ٠,٢٥ درجة، بينما زاد التحصيل لدى الطلبة الذين لم يتلقوا أي تدريب على استراتيجية تدوين الملاحظات بمقدار ٠,١٤ درجة فقط. وقد تبين من خلال اختبار شيفيه للمقارنات البعدية ان مصادر هذه الفروق كانت بين مجموعة الطلبة الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الثانية من جهة وبين الطلبة الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الأولى و الطلبة الذين لم يتلقوا تدريبا على الإطلاق (المجموعة الثالثة).

جدول (٨-٣)

نتائج تحليل التباين الثنائي لفحص اثر متغيري طريقة تدريس استراتيجية تدوين الملاحظات وجنس الطالب على تحصيله في السنة الجامعية الأولى

مصدر التباين	درجة الحرية	مربع بين المجموعات	مربع مجموع	قيمة F	مستوى الدلالة
طريقة التدريس method	٢	١,١٧	٠,٥٩	١٧,٨١	٠,٠٠٠
الجنس gender	١	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٦١	٠,٤٣٨
طريقة التدريس × الجنس	٢	٠,٧٠	٠,٣٥	١٠,٥٤	٠,٠٠٠
الخطأ	٥٤	١,٧٨	٠,٠٣		
المجموع	٥٩	٣,٦٧			

وقد تبين أيضا من خلال النتائج الموضحة في جدول (٨-٣) انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين زيادة تحصيل الطلبة الذكور وزيادة تحصيل الطالبات الإناث فقد بلغت قيمة $F = 0,61$ وهي غير دالة إحصائيا على مستوى $0,05$ ، وقد تبين من خلال المتوسطات الموضحة في جدول (٨-٤) ان الزيادة في تحصيل الذكور كانت قريبة من الزيادة في تحصيل الإناث ، فقد زاد تحصيل الذكور بمقدار $0,27$ درجة وزاد تحصيل الإناث بمقدار $0,31$ درجة.

كما تبين من خلال النتائج الموضحة في جدول (٨-٣) أن هناك أثرا للتفاعل بين طريقة التدريس وبين جنس الطالب على تحصيل الطلبة في السنة الجامعية الأولى، فقد بلغت قيمة $F = 10,54$ وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى اقل من $0,05$ ، وقد تبين من خلال المتوسطات المبينة في جدول (٨-٤) ان الذكور استفادوا من الطريقتين بالمقدار نفسه تقريبا بأفضلية قليلة للطريقة الأولى، فقد بلغ متوسط الزيادة في التحصيل لدى الذكور الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الأولى $0,34$ درجة ، وكان متوسط الزيادة في التحصيل لدى الذكور الذين تلقوا تدريبا بالطريقة الثانية $0,31$ درجة ، وقد استفادت الإناث من الطريقة الثانية أكثر بشكل واضح من استفادتهن من الطريقة الأولى حيث بلغ متوسط الزيادة في التحصيل لدى الإناث اللواتي تلقين تدريبا بالطريقة الأولى $0,17$ درجة في حين بلغ متوسط الزيادة في تحصيل الإناث اللواتي تلقين تدريبا بالطريقة الثانية $0,64$ درجة.

جدول (٨-٤)*

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للزيادة في التحصيل الدراسي حسب متغيري طريقة التدريس و جنس الطالب.

الجنس		الذكور		الإناث		المجموع	
الطريقة		المتوسط	المعياري	الانحراف	المتوسط	المعياري	الانحراف
الطريقة الأولى		٠,٣٤	٠,٢٣	٠,١٧	٠,١٨	٠,٢٥	٠,٢٢
الطريقة الثانية		٠,٣١	٠,١٩	٠,٦٤	٠,١٨	٠,٤٧	٠,٢٥
الطريقة الثالثة (الضابطة)		٠,١٧	٠,١٥	٠,١١	٠,١٥	٠,١٤	٠,١٥
المجموع		٠,٢٧	٠,٢٠	٠,٣١	٠,٢٩	٠,٢٩	٠,٢٥

* عدد أفراد العينة ٦٠ موزعة بالتساوي على كل خلية من الخلايا الطريقة×الجنس.

يريد احد الباحثين اختبار اثر طرائق التعزيز ونوع المعززات على اداء طلبة الصف الثاني الثانوي في حل المسائل الرياضية. قام هذا الباحث باختيار ٦٦ طالبا من طلبة الصف الثاني الثانوي ، وقام بتوزيعهم عشوائيا بالتساوي على ٦ خلايا تمثل تقاطع طريقتي التعزيز (العشوائية Random و الفضائية Spaced) ونوع المعزز (كلامي Token، نقود Money، طعام Food) بحيث يكون في كل خلية ١١ شخصا. ثم قام هذا الباحث بتدريس الطلبة لمدة ثلاثة اسابيع ، وبعدها قام باختبار الطلبة بالمادة التي تم تدريسها اثناء هذه الاسابيع الثلاثة ، وقام بادخال نتائج هذا الاختبار مع طريقة التعزيز ونوع المعزز الى ملف تكون من ٦٦ حالة (طالب) لكل منهم قيمة على المتغيرات الثلاثة التالية :

١. المتغير العامل الأول : طريقة التعزيز Reinforcement Schedules وهي نوعان

١. عشوائي Random

ب. فضائي Spaced

٢. المتغير العامل الثاني: نوع المعزز Reinforcers الذي يحتوي على ثلاث فئات

١. معزز كلامي Token

ب. معزز نقودي Money

ج. معزز طعامي Food

المتغير التابع : تحصيل الطلبة GPA على المادة التي تمت دراستها اثناء فترة التجربة.

استخدم ملف Two-Way ANOVA Exercise 1 الذي يحتوي على البيانات المتعلقة بالتجربة السابقة للإجابة على الأسئلة ١-٤.

١. استخدم تحليل التباين الثنائي لاختبار أثر طريقة التعزيز ونوع المعزز على القدرة على حل المسائل الرياضية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي.

حدد القيم التالية في نتائج تحليل التباين الثنائي السابقة:

- قيمة F الخاصة بالأثر الرئيسي لطريقة التعزيز.
- متوسط تحصيل الطلبة في حل المسائل الرياضية للطلبة الذين استخدم معهم طريقة التعزيز الأولى Random ونوع المعزز Money.
- مستوى الدلالة الخاص بالأثر الرئيسي لنوع المعزز.
- هل يوجد أثر للتفاعل بين طريقة التعزيز ونوع المعزز على تحصيل الطلبة في حل المسائل الرياضية.

٢. ما هو نوع الاختبار البعدي الذي يفضل استخدامه حسب بيانات هذه التجربة؟ ولماذا؟

٣. اكتب النتائج التي حصلت عليها؟.

٤. استخدم الرسم البياني Boxplot لتوضيح نتائج تحليل التباين الثنائي.

يريد أحد الباحثين فحص مدة الوقت الذي يقضيه الآباء باللعب مع أطفالهم المعاقين. لقد قام هذا الباحث باختيار ٦٠ أباً موزعين إلى ٦ مجموعات حسب جنس الطفل ونوع الإعاقة:

- الأطفال الذكور الذين ليس لديهم إعاقة
- الأطفال الإناث اللواتي ليس لديهن إعاقة
- الأطفال الذكور ممن لديهم إعاقة جسدية
- الأطفال الإناث ممن لديهن إعاقة جسدية
- الأطفال الذكور ممن لديهم إعاقة عقلية

الأطفال الإناث ممن لديهم إعاقة عقلية

ثم طلب هذا الباحث من الآباء تدوين المدة بالدقائق التي يقضيها الاب باللعبة مع ابنه يوميا ولمدة خمسة أيام.

أدخلت البيانات إلى الحاسوب على شكل ٣ متغيرات كما يلي:

المتغير العامل الأول: جنس الطفل Gender (ذكر Male، أنثى Female).

المتغير العامل الثاني : نوع الإعاقة:

لا إعاقة Typically Developing

إعاقة جسدية Physical Disability

إعاقة عقلية Mental Retardation

المتغير التابع : متوسط عدد الدقائق التي يقضيها الاب باللعبة مع ابنه يوميا.

استخدم ملف Two-Way ANOVA Exercise 2 الذي يحتوي على البيانات

المتعلقة بالتجربة السابقة للإجابة على الأسئلة ٥-٨.

٥. استخدم تحليل التباين الثنائي لتحقيق هدف هذا الباحث والمتمثل باختبار

الفروق في الوقت الذي يقضيه الآباء باللعبة مع ابنائهم تبعا لمتغيري جنس الطفل ونوع الإعاقة.

٦. ما هو نوع الاختبار البعدي الذي يفضل استخدامه حسب بيانات هذه التجربة؟ ولماذا؟

٧. اكتب النتائج التي حصلت عليها؟.

٨. استخدم الرسم البياني Boxplot لتوضيح هذه النتائج .

الفصل التاسع

الإرتباط والإنحدار

٩-١ مقدمة

تحدثنا سابقا عن فحص أثر متغير او اكثر ذي فئات على متغير كمي (تابع) من خلال اختبار T او تحليل التباين الاحادي ، الثنائي ، ... ولكن ماذا لو أردنا فحص أثر متغير او اكثر من النوع الكمي على متغير كمي اخر (تابع)؟. سنتناول في هذا الفصل تلك الطرائق التي يمكن من خلالها إيجاد العلاقة الخطية بين متغيرين كميين او تلك المتبعة لفحص أثر متغير كمي او اكثر على متغير كمي اخر وذلك من خلال الإجراءات الإحصائية: الإرتباط الخطي Linear Correlation وتحليل الإنحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression .

يمكن استخدام الإرتباط الخطي الثنائي لفحص قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين كميين ، ولأن تفسير نتيجة هذا الاختبار لا يكون دائما سهلاً لوجود بعض المتغيرات التي تؤثر سلبا او ايجابا على قوة العلاقة بين هذين المتغيرين فقد يستخدم نوع اخر من الإرتباط يسمى الإرتباط الخطي الجزئي Partial Linear Correlation الذي يستخدم لفحص قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين بعد استبعاد أثر متغير او اكثر . ويستخدم تحليل الإنحدار الخطي الثنائي Bivariate Linear Regression لمحاولة تمثيل العلاقة (على شكل معادلة خطية)

بهدف التنبؤ بقيمة متغير من خلال قيم المتغير الآخر، ويكون المتغير الأول كمياً ويسمى المتنبئ Predictor ويكون الثاني كمياً أيضاً ويسمى المتغير المتنبأ به، ويستخدم تحليل الإنحدار الخطي المتعدد لإيجاد العلاقة بين مجموعة من المتغيرات (الكمية) المتنبأ Predictors ومتغير كمي متنبأ به يسمى المتغير التابع.

٢-٩ الارتباط الثنائي Bivariate Correlation

يستخدم معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient لقياس قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين ، ويستخدم معامل ارتباط سبيرمان Spearman أو كاندال تاو ب Kandal Tau-B لقياس قوة الارتباط (التوافق) بين متغيرين ترتيبيين Ordinal ، ومن خلال الاختبار الإحصائي المرافق لقيمة معامل الارتباط يمكن اقرار أو عدم اقرار وجود علاقة خطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين .

مثال :

يفترض أحد الباحثين ان الاشخاص الذين يملكون نظره ايجابية نحو انفسهم في جانب ما لا بد ان تكون لهم نظرة ايجابية مماثلة في جانب اخر . اختار هذا الباحث ٨٠ شخصاً طبق عليهم اختبار " مفهوم الذات " الذي يحتوي على ٤ جوانب فرعية لمفهوم الذات وهي (العلاقات الاجتماعية Intimate Relationship) و (العلاقات مع الاصدقاء Relationships with Friends) و (المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء Common Sense and Everyday Knowledge) و (مفهوم الذات العام General) . وبعد إدخال البيانات المتعلقة بهذا الاختبار الى الحاسوب قام بحساب معاملات ارتباط بيرسون لفحص افتراضه .

الشرط الأول: يجب ان يكون توزيع كل متغير من المتغيرين المراد ايجاد العلاقة بينهما طبيعياً، فإذا تحقق هذا الشرط فإننا نضمن وجود العلاقة الخطية بين المتغيرين ، وإلا فإن وجود العلاقة الخطية غير مضمون ، وربما تكون هناك علاقة ولكن غير خطية بين هذين المتغيرين، علماً بأن معامل ارتباط بيرسون يقيس فقط قوة واتجاه العلاقة الخطية ولا يقيس قوة او اتجاه العلاقة غير الخطية.

ولفحص شكل العلاقة بين متغيرين سواء كانت خطية ام غير خطية يمكن استخدام الرسومات البيانية مثل رسم الانتشار البياني Scatter Plot لفحص شكل العلاقة الموجودة بين المتغيرين .

الشرط الثاني: يجب ان تكون العينة عشوائية وقيم المتغيرين لشخص ما لا تعتمد على قيم المتغيرين لشخص آخر ، أي ان قيم افراد العينة مستقلة عن بعضها بعضاً، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة معامل الارتباط غير دقيقة ، ولا يمكن الوثوق بها.

وتقع قيمة معامل الارتباط بين -١ الى ١ ، وهذه القيمة تدل على قوة او ضعف العلاقة بين المتغيرين ، فإذا كانت القيمة كبيرة كفاية بغض النظر عن الإشارة فإن العلاقة بين المتغيرين قوية ، وتعتبر العلاقة قوية إحصائياً إذا كان مستوى دلالة الاختبار الإحصائي المرافق لمعامل الارتباط صغيرة (اقل من ٠,٠٥) . اما إشارة معامل الارتباط فإنها تدل على اتجاه العلاقة بين المتغيرين ، فإذا كانت الإشارة موجبة فإن زيادة قيم أحد المتغيرات ترافقها زيادة في قيم المتغير الآخر، ونقصان قيم هذا المتغير يرافقها نقصان في قيم المتغير الآخر، أي ان العلاقة بين المتغيرين طردية. اما الإشارة السالبة فإنها تعني ان زيادة قيم أحد المتغيرات يرافقها نقصان في قيم المتغير الآخر والعكس صحيح ، أي ان العلاقة عكسية.

ويمكن تقييم قيمة معامل الارتباط على الشكل التالي:

ضعيفة

$$-0.3 < R < 0.3$$

متوسطة

$$-0.3 \leq R < -0.7 \text{ أو } 0.3 < R \leq 0.7$$

قوية

$$-0.7 \leq R \leq -1.0 \text{ أو } 0.7 \leq R \leq 1.0$$

وإذا كان بالإمكان اعتبار أحد المتغيرات كمتنبئ للمتغير الآخر "المتنبأ به" فإن قيمة مربع معامل الارتباط تدل على قوة العلاقة بين المتغيرين وبالتحديد فهي تدل على نسبة التباين الذي يفسره المتغير المتنبئ من تباين المتغير المتنبأ به.

٩-٢-٢ حساب قيمة معامل الارتباط

سنستخدم المثال السابق الموجودة بياناته في ملف 1 Correlation Data file والذي يحتوى على المتغيرات التالية :

Intimate : العلاقات الاجتماعية

Friend : العلاقات مع الاصدقاء

Common : المعرفة والتفسير المنطقي للأشياء

General : مفهوم الذات العام

بهدف صياغة أسئلة الدراسة وحساب معامل ارتباط بيرسون.

يمكن صياغة سؤال الدراسة باحدى الطرائق التالية:

هل توجد علاقة بين جوانب مفهوم الذات الأربعة؟

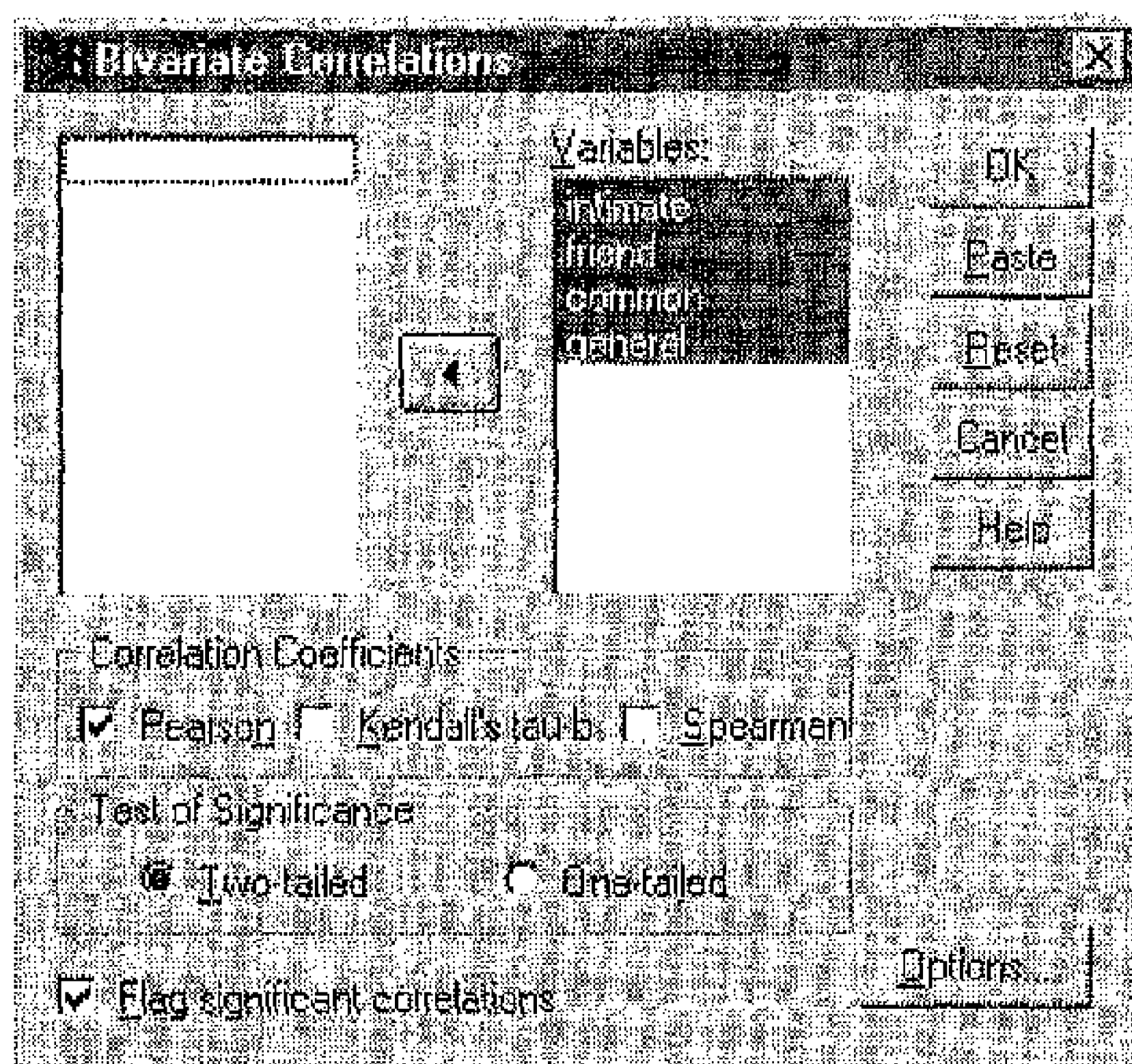
أو

هل يترافق وجود مفهوم ذات عالٍ في أحد الجوانب بوجود مفهوم ذات عالٍ

في الجوانب الأخرى؟

لحساب معامل الارتباط افتح الملف السابق 1 Correlation Data file ثم اتبع الخطوات التالية:

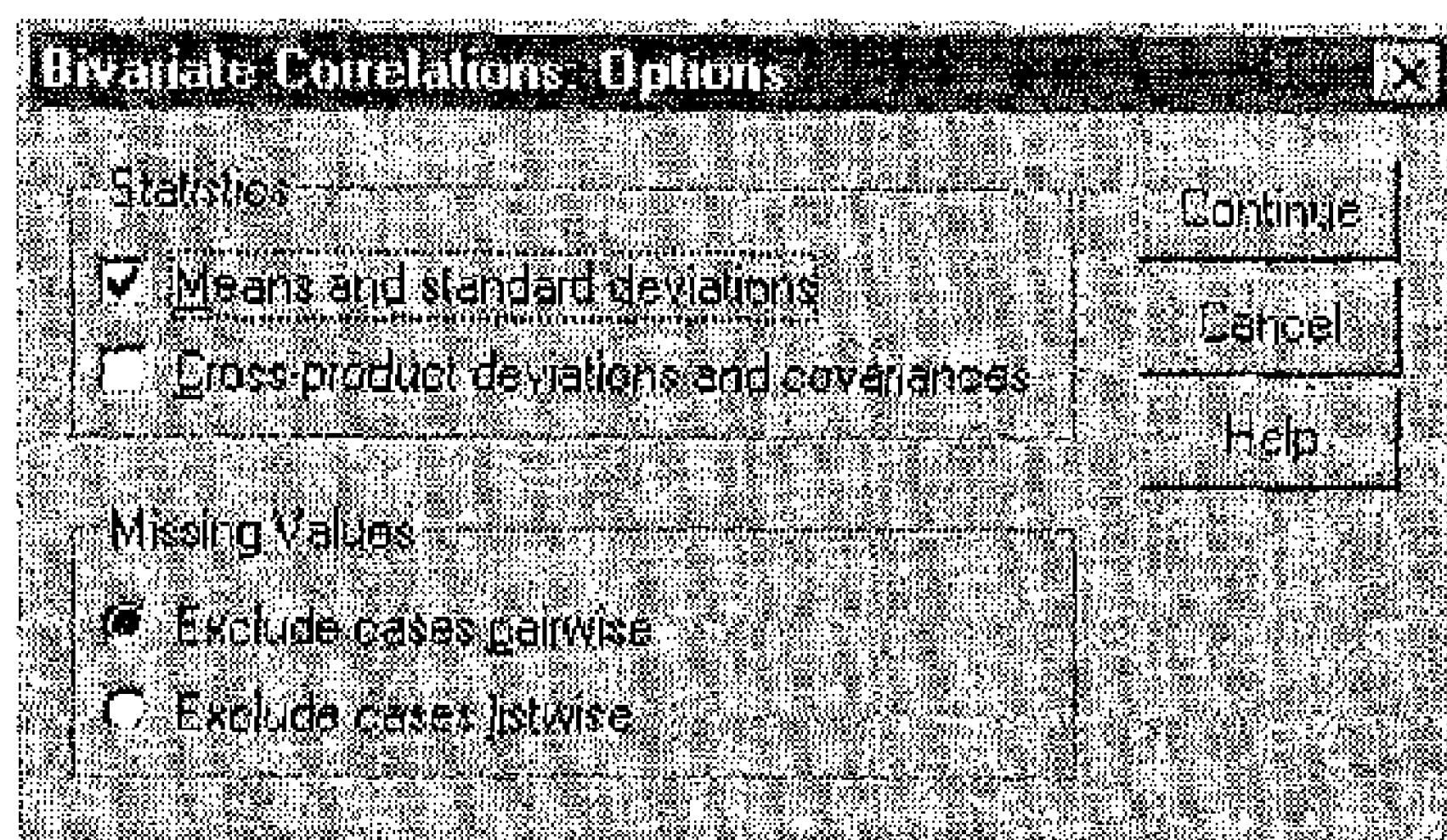
١. انقر قائمة Statistics ثم Correlate ثم Bivariate ستظهر لك شاشة حوار الارتباط الثنائي Bivariate Correlation المبينة في شكل (٩-١).



شكل (٩-١): شاشة حوار الارتباط الثنائي Bivariate Correlation

٢. اختر اثنين أو أكثر من المتغيرات الكمية المراد حساب معامل الارتباط لها ثم انقر ▶ لنقلها الى مربع Variable كما في شكل (٩-١).
٣. اختر معامل ارتباط بيرسون Pearson بالنقر على مربع الاختيار المقابل الموجود في مربع Correlation Coefficients ، وكما ذكرنا سابقا فإن معامل ارتباط بيرسون يستخدم لحساب معامل الارتباط بين متغيرين كميين يتحقق بهما الشرطان المذكوران سابقا ، ويستخدم معامل ارتباط التوافق سبيرمان Spearman أو كاندال تاو-ب Kendall's Tau-b بين متغيرين لا يتحقق بهما الشرطان السابقان.

٤. انقر مفتاح Option ستظهر لك شاشة الحوار Bivariate Correlation : Option انظر شكل (٩-٢)، انقر على مربع الاختيار المقابل Means and Standard Deviations وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل متغير من المتغيرات المراد حساب معامل الارتباط لها.



شكل (٩-٢): شاشة حوار Bivariate Correlations: Options

٥. انقر Continue ستعود الى شاشة الحوار Correlation Coefficient المبينة في شكل (٩-١).
٦. انقر Ok ستظهر لك نتائج هذا الإجراء الإحصائي في شاشة حوار النتائج Output Navigator كما هو موضح في اشكال (٩-٣).

Correlations

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
self concept: intimate relationships	50.48	6.18	80
self concept: friends	53.98	6.91	80
self concept: common sense intelligence	52.23	7.32	80
self-concept: general	53.79	4.89	80

شكل (٩-٣) : الإحصاءات الوصفية Descriptive

Statistics للمتغيرات التي تم اختيارها

Correlations

		self concept: intimate relationships	self concept: friends	self concept: common sense intelligence	self-concept: general
Pearson Correlation	self concept: intimate relationships	1.000	.552**	.351**	.393**
	self concept: friends	.552**	1.000	.462**	.546**
	self concept: common sense intelligence	.351**	.462**	1.000	.525**
	self-concept: general	.393**	.546**	.525**	1.000
Sig. (2-tailed)	self concept: intimate relationships	.	.000	.001	.000
	self concept: friends	.000	.	.000	.000
	self concept: common sense intelligence	.001	.000	.	.000
	self-concept: general	.000	.000	.000	.
N	self concept: intimate relationships	80	80	80	80
	self concept: friends	80	80	80	80
	self concept: common sense intelligence	80	80	80	80
	self-concept: general	80	80	80	80

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

شكل (٩-٣ب) : معاملات ارتباط بيرسون للمتغيرات التي تم اختيارها.

لقد قام البرنامج بحساب الإحصاءات الوصفية (الوسط الحسابي والانحراف المعياري)، كما يبين شكل (٩-١٣) لكل متغير من المتغيرات التي تم اختيارها لحساب معاملات الارتباط. ثم حسبت معاملات ارتباط بيرسون بين كل متغيرين من المتغيرات التي تم اختيارها، وهي تلك التي تظهر في الجزء العلوي من شكل (٩-٣ب) مقابل اسم Pearson Correlation، وقد ميزت تلك المعاملات ذات الدلالة الإحصائية على مستوى أقل من (٠,٠٥) بوضع إشارة * مقابل معامل الارتباط، وميزت معاملات الارتباط ذات الدلالة الإحصائية على مستوى أقل من (٠,٠١) بوضع ** مقابلها، ولم تميز معاملات الارتباط غير الدالة إحصائياً بأي إشارة، لاحظ أن معاملات الارتباط في هذا المثال جميعها ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من (٠,٠١). كما حسبت مستويات الدلالة لكل معامل من هذه المعاملات، وهي تلك التي تظهر في الجزء الأوسط من شكل (٩-٣ب) مقابل اسم Sig. (2-Tailed). وقد ظهر في الجزء السفلي من شكل (٩-٣ب) عدد أفراد العينة N التي تم استخدامها لحساب معاملات الارتباط.

لقد تعلمنا كيف نقوم بحساب معاملات الارتباط الداخلية بين مجموعة واحدة من المتغيرات مكونة من اثنين أو أكثر من المتغيرات، وقد لاحظنا أن برنامج SPSS يقوم بحساب معامل الارتباط الثنائي بين كل زوج من المتغيرات في هذه المجموعة. ولكن ماذا لو أردنا حساب معامل الارتباط بين مجموعتين من المتغيرات بحيث يحسب معامل الارتباط بين كل متغير من المجموعة الأولى مع كل متغير من المجموعة الثانية بدون حساب معاملات الارتباط الداخلية بين متغيرات المجموعة الأولى أو معاملات الارتباط بين متغيرات المجموعة الثانية، ولعمل ذلك يجب استخدام شاشة التعليمات Syntax Window وكتابة هذه التعليمات. وحتى نقوم بذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر **File** ثم **New** ثم **Syntax** ستظهر لك شاشة التعليمات **Syntax Window**.

٢. اطبع التالي بدقة كما هو مبين في الشاشة، مستبدلاً *[group 1]* بأسماء المتغيرات في المجموعة الأولى بحيث يفصل اسم أي متغير عن المتغير الذي يليه فراغ واحد. وتستبدل *[group 2]* بأسماء المتغيرات في المجموعة الثانية بحيث يفصل اسم أي متغير عن المتغير الذي يليه فراغ واحد.

CORRELATIONS

/VARIABLES= [group 1] WITH [group 2]

/PRINT=TWOTAIL NOSIG

/STATISTICS DESCRIPTIVES

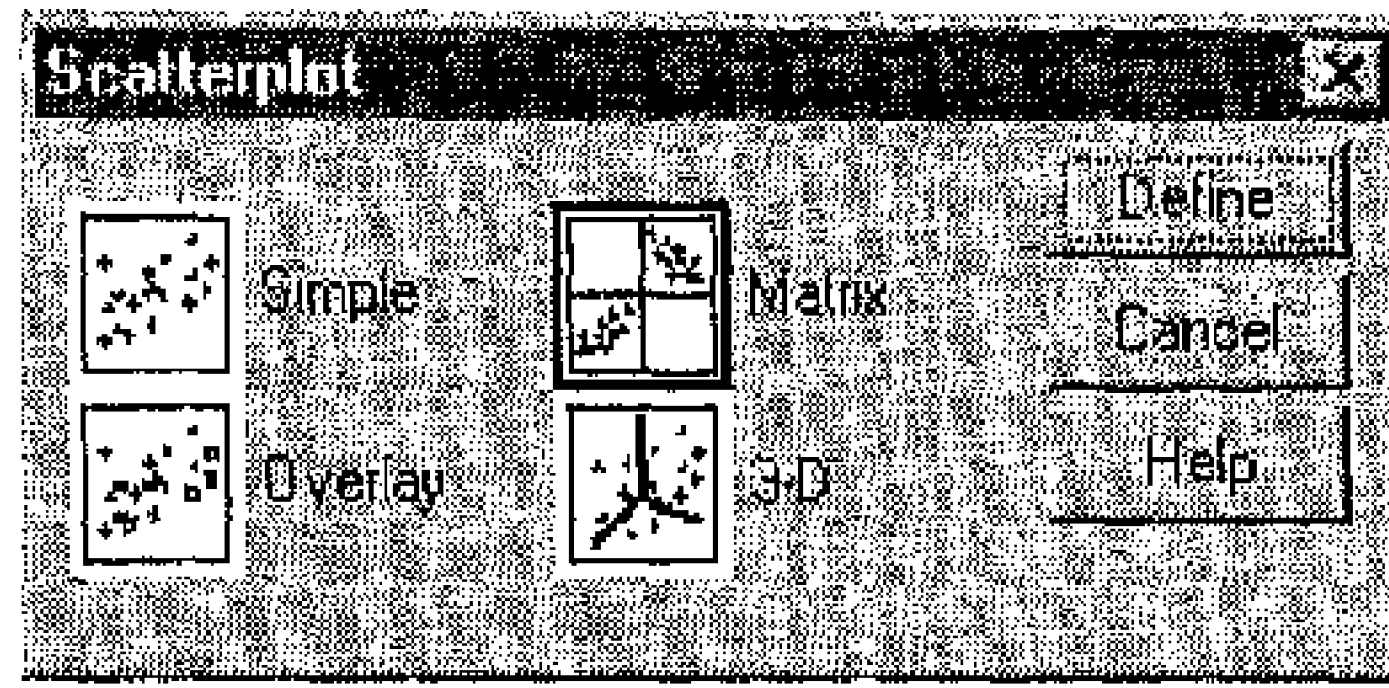
/MISSING=PAIRWISE.

ولتنفيذ هذا الإجراء ظلل هذه التعليمات ثم اضغط مفتاح **Run** ستظهر لك النتائج في شاشة النتائج **Output Navigator**.

٩-٢-٣ تمثيل النتائج من خلال الرسوميات البيانية

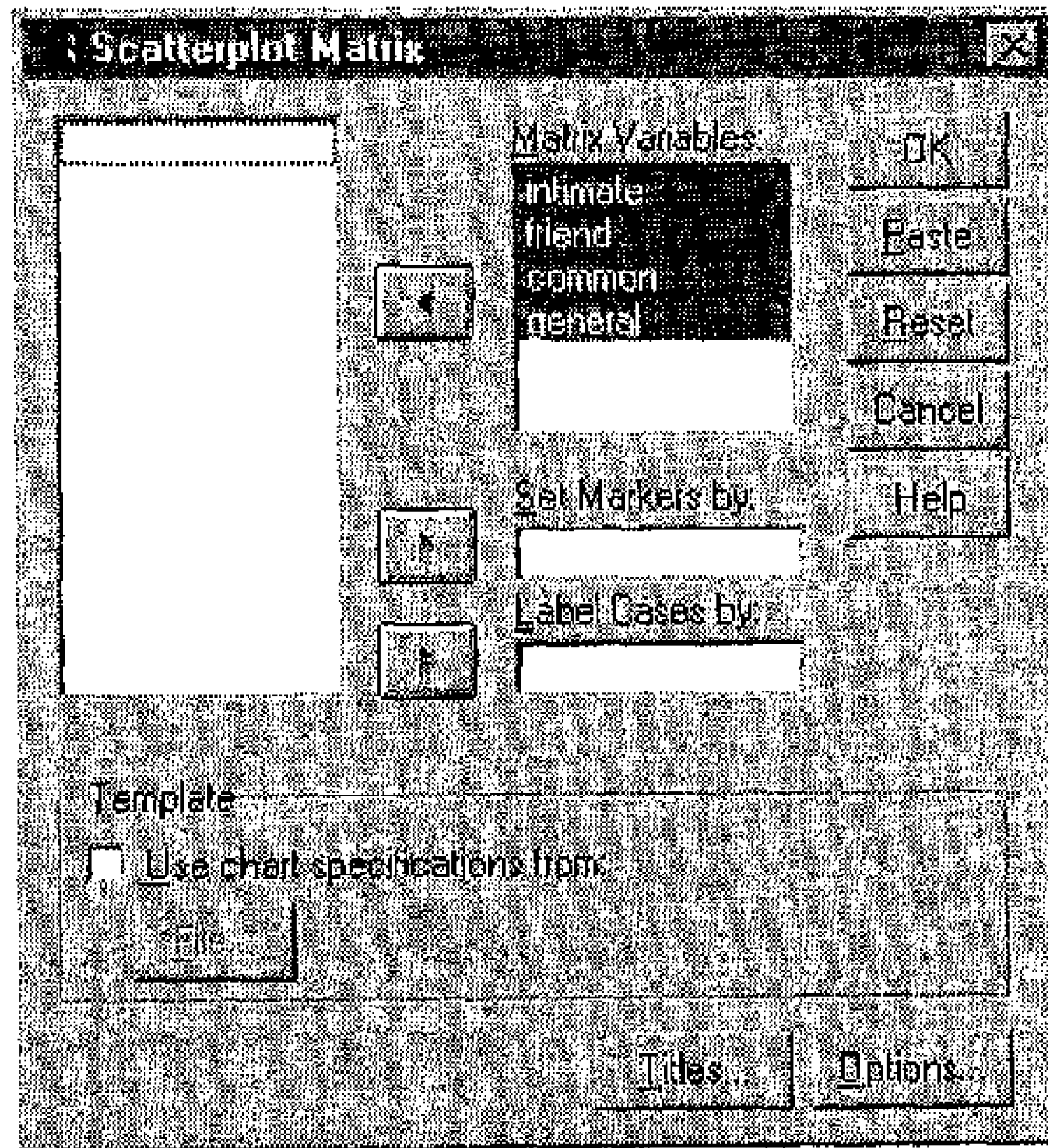
يمكن استخدام لوحة الانتشار **Scatter Plot** لتمثيل شكل وقوة العلاقة بين متغيرين كميين بيانياً ولإجراء ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة **Graphs** ثم انقر **Scatter** ستظهر لك شاشة حوار **Scatterplot** المبينة في شكل (٩-٤).



شكل (٩-٤): شاشة حوار Scatterplot

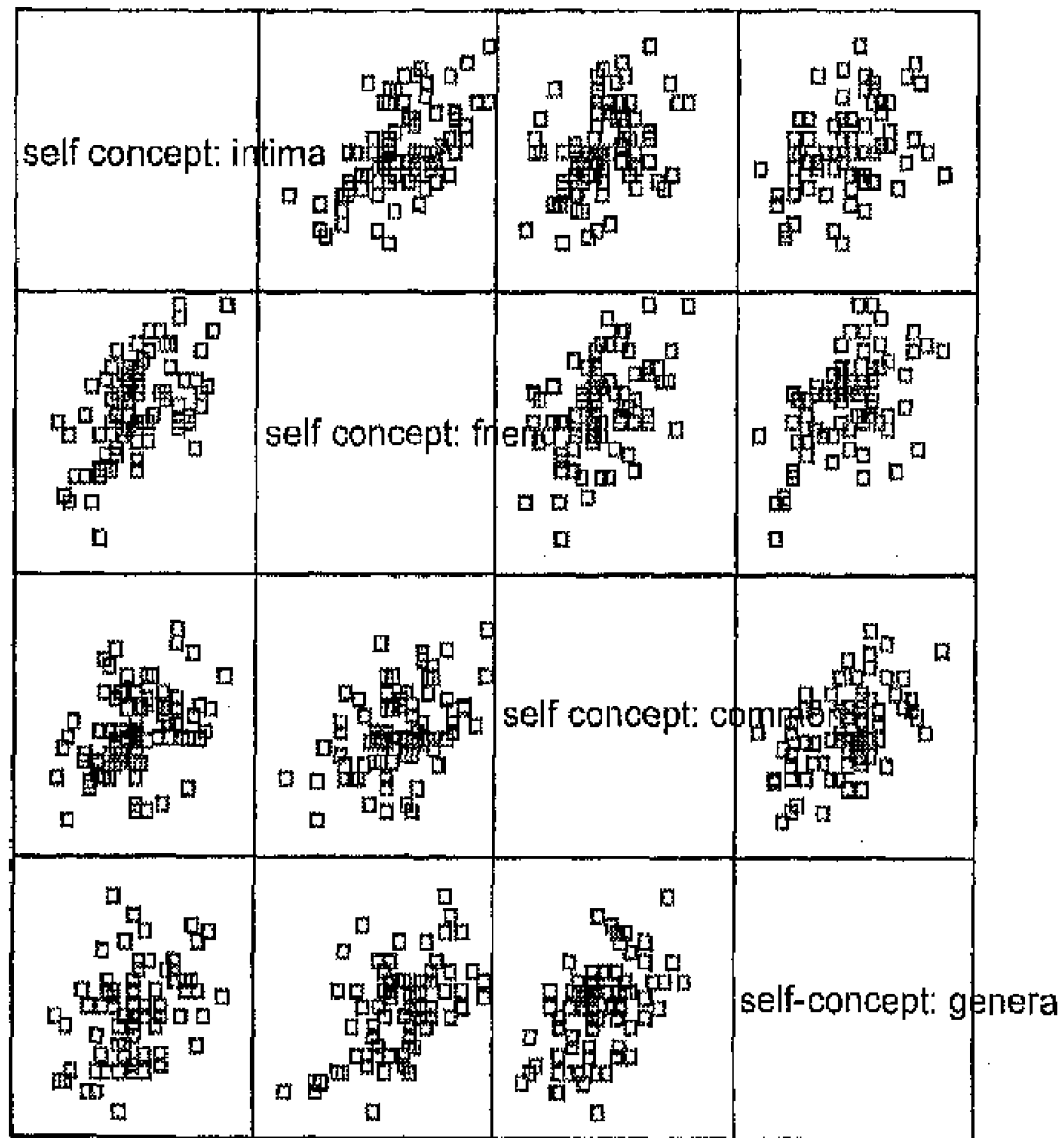
٢. انقر شكل Matrix ثم انقر مفتاح Define سيظهر لك مربع حوار Matrix كما هو موضح في شكل (٩-٥).



شكل (٩-٥): شاشة الحوار Scatterplot Matrix

٣. اضغط مفتاح [Ctrl] ثم انقر المتغيرات التي تريد فحص الارتباط بينها (intimate , friend , common , general).

٤. انقر ▶ لنقلها الى مربع Matrix Variables .
٥. انقر Ok ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو موضح في شكل (٦-٩).



شكل (٦-٩): الرسم البياني Scatterplot لابعاد مفهوم الذات

يمكن كتابة نتائج الإجراء الإحصائي كما يلي:

استخرجت معاملات ارتباط بيرسون لفحص وجود علاقة بين أبعاد مفهوم الذات المختلفة ، وقد وجد من خلال هذه النتائج المبينة في جدول ٩-١ ان هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين كل زوج من هذه الأبعاد ، وقد بلغت اقوى العلاقات ٠,٥٥٢ بين بعدي العلاقات الشخصية *Intimate relationships* و العلاقات مع الاصدقاء *friends* ، وكان اضعفها العلاقة بين بعدي العلاقات الشخصية *Intimate relationships* و المعرفة والتفسير المنطقي للأشياء *Common Sence Intelligence* حيث بلغ معامل الارتباط ٠,٣٥١ ، وهذا ما يوضحه الرسم البياني *Scatterplot* المبين في شكل (٩-٦).

جدول ٩-١

مصفوفة معاملات الارتباط بين أبعاد مفهوم الذات الأربعة

	friends	common sense intelligence	general
intimate relationships	.552(**)	.351(**)	.393(**)
friends		.462(**)	.546(**)
common sense intelligence			.525(**)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

يريد الباحث احمد فحص العلاقة بين تقييم الطلبة لكفاءة المدرس الجامعي في التدريس وعلامة الطالب في المادة نفسها التي يقوم بها هذا المدرس. لقد قام احمد

بأخذ احدى شعب مدرس ما والتي تحتوي ٥٠ طالبا ، ثم استخدمت اداة مصممة لتقييم المدرسين في الجامعة وقام بتوزيعها على الطلبة ، وبعد جمع البيانات قام بادخالها الى الحاسب وقام بحساب درجتين من خلال العلامات على الاستبانة ، الدرجة الاولى (R1) التي تمثل كفاءة المدرس ، والدرجة الثانية (R2) التي تمثل التزام المدرس ، كما ادخل الى الحاسوب معدل كل طالب (Ach) في هذه المادة. استخدم البيانات الموجودة في ملف Correlation Exercise File 1 ، والمتعلقة بالمشكلة البحثية السابقة للإجابة على التمارين ١ - ٤.

١. استخراج معاملات ارتباط بيرسون بين المتغيرات السابقة وحدد ما يلي في النتائج.

● قيمة مستوى الدلالة P المتعلقة بقيمة الارتباط بين كفاءة المدرس R1 والتزام المدرس R2.

● قيمة معامل الارتباط بين كفاءة المدرس ومعدل الطلبة.

● قيمة معامل الارتباط بين التزام المدرس ومعدل الطلبة.

٢. ما هي قيمة الارتباط بين كفاءة المدرس ومعدل الطلبة؟

٣. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

٤. استخدم الرسم البياني Scatterplot لتوضيح النتائج.

يفترض احمد ان الطلبة الذين لديهم تحصيل عال في أحد المباحث يكون لديهم تحصيل عال على بقية المباحث ، و الطلبة الذين لديهم تحصيل منخفض في أحد المباحث يكون لديهم تحصيل منخفض في المباحث الاخرى. لقد قام بتسجيل علامات ١٥٠ طالبا في ٥ مباحث هي: الرياضيات math و اللغة العربية arb و التاريخ hist والعلوم scien و اللغة الانجليزية eng.

ادخلت هذه العلامات الى الحاسوب في الملف المسمى Correlation Exercise File 2 . استخدم هذه البيانات للإجابة على الأسئلة ٥-٨.

٥. استخرج معاملات الارتباط بين تحصيل الطلبة في كل من الرياضيات والعلوم مع كل من تحصيل الطلبة في الاجتماعيات والتاريخ واللغة الإنجليزية.

٦. ما هي النتيجة التي حصل عليها احمد من خلال الارتباط بين المجموعتين؟

٧. احسب المتغيرين التاليين : (١) معدل التحصيل في الرياضيات والعلوم و

(٢) معدل التحصيل في الاجتماعيات واللغة الإنجليزية والتاريخ ، واستخرج

معامل الارتباط بين معدل التحصيل في المباحث العلمية و معدل التحصيل

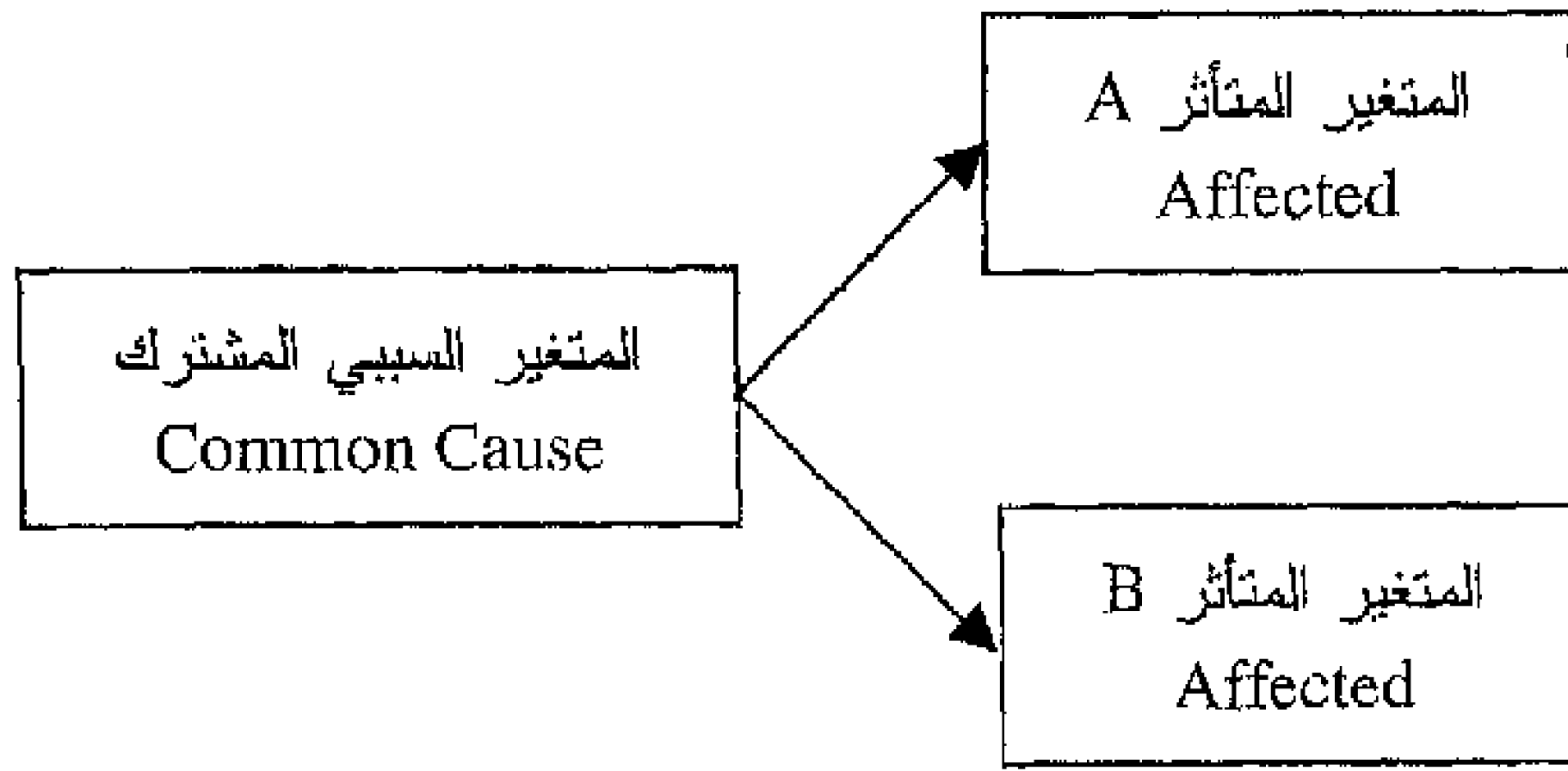
في المباحث الاجتماعية والانسانية. ما هي النتيجة التي حصلت عليها؟

٨. ماذا تستنتج من نتيجة هذا الارتباط ؟ و هل يختلف عن النتيجة في سؤال ٦.

يستخدم الإرتباط الجزئي عندما نكون بحاجة لإيجاد العلاقة الخطية بين متغيرين بعد استبعاد أثر متغير أو أكثر (Control) عن هذه العلاقة، وهي تعني إيجاد العلاقة الخطية بين متغيرين بعد اعتبار أن جميع أفراد العينة لديهم الصفات (القيم) نفسها للمتغيرات الضابطة (Control)، ويستخدم الاختبار الإحصائي t لفحص ما إذا كانت قيمة معامل الإرتباط مساوية للصفر (غير دالة إحصائياً) أم لا (دالة إحصائياً).

مثال : تجري سعاد بحثاً عن العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق السريع للمرتفعات لدى عينة من طلبة الكلية، وهي تفترض أن هذه العلاقة هي نتيجة للياقة البدنية المكتسبة لدى الطالب، بمعنى أن الطلبة الذين يتدربون أكثر تصبح لديهم قوة ساق أكثر وبالتالي قدرة على التسلق أكثر. وفحص فرضيتها قامت بتدوين قوة الساق والقدرة على التسلق السريع لدى ٤٠ من طلبة الكلية، كما قامت بتدوين عدد الساعات الأسبوعية التي يستغرقها الطالب في التمرين، تريد سعاد فحص العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق بعد استبعاد أثر عدد ساعات التدريب (افترض أن جميع الطلبة يتدربون العدد نفسه من الساعات).

ويمكن من خلال معامل الإرتباط الجزئي استنتاج سبب ارتباط متغيرين، حيث يكون هناك دائماً أحد تفسيرين، الأول : يكون المتغيران مرتبطين لأنهما سببان لمتغير ثالث، انظر شكل (٧-٩).



شكل (٧-٩): إفتراض السبب المشترك Common Cause Hypothesis

فإذا كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين المتغيرين لا تساوي صفرا بينما العلاقة بين المتغيرين بعد استبعاد أثر المسبب (المتغير الثالث) تكون صفرا. والمثال السابق يوضح هذا الاحتمال ، اذ تفترض الباحثة ان قوة الساق والقدرة على التسلق هما سبب لعدد التدريب ، فإذا كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين قوة الساق والقدرة على التسلق لا تساوي صفرا ، وتكون مساوية للصفر عند استبعاد أثر ساعات التدريب (أي عند إفتراض ان جميع الافراد يتدربون العدد نفسه من الساعات).

اما التفسير الثاني فهو : يرتبط المتغيران A و B لأن المتغير A سبب للمتغير B من خلال متغير او اكثر ، انظر شكل (٨-٩) ، ويسمى هذا الإفتراض بإفتراض المتغير الوسيط (Mediator Variable Hypothesis) ، وهو إفتراض ان المتغيرين A و B يرتبطان لأن المتغير A سبب للمتغير B من خلال متغير او اكثر ، انظر شكل (٨-٩)، وذا كان هذا الإفتراض صحيحا فإن العلاقة بين المتغيرين A و B لا تساوي صفرا، في حين تكون هذه العلاقة مساوية للصفر بعد استبعاد أثر المتغيرات الوسيطة.



شكل (٨-٩): إفتراض المتغير الوسيط Mediator Variable Hypothesis

٩-٣-١ الشروط الواجب توافرها لحساب معاملات الارتباط الجزئية

كما في الإجراءات الإحصائية الأخرى يجب توافر بعض الشروط لضمان دقة نتيجة الإجراء الإحصائي المطلوب ، وحتى يكون معامل الارتباط الجزئي دقيقاً وموثوقاً يجب توافر الشرطين التاليين:

الشرط الأول: يجب ان يكون توزيع كل متغير من المتغيرات الداخلة في حساب معامل الارتباط الجزئي طبيعياً، فإذا تحقق هذا الشرط فإن العلاقة الوحيدة الموجودة بين المتغيرين هي العلاقة الخطية ، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فلن العلاقة ربما تكون غير خطية ، ومن الممكن فحص نوع العلاقة من خلال رسم لوحة الانتشار كما سدرى لاحقاً.

الشرط الثاني: يجب ان تكون العينة عشوائية ، ويجب ان تكون قيم افراد العينة على كل متغيرات الدراسة مستقلة عن بعضها بعضاً. وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة الارتباط غير موثوق بها.

سنستخدم مثال مفهوم الذات الذي مر معنا سابقا والموجودة بياناته في الملف Correlation Data File 1 لصياغة اسئلة الدراسة ولحساب معاملات الارتباط الجزئية ، والجدول التالي يوضح المتغيرات التي يحتويها هذا الملف:

العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال العلاقات الاجتماعية	مجال العلاقات الاجتماعية Intimate
العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال العلاقات مع الاصدقاء	مجال العلاقات مع الاصدقاء Friends
العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في مجال المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء	مجال العلاقات المعرفية والتفسير المنطقي للاشياء Common Sense and Everyday Knowledge
العلامة العالية تعني مفهوم ذات عالية في المجال العام (وهو ليس مجموع الابعاد السابقة)	مجال التعامل مع الحياة اليومية (المجال العام) General

يمكن صياغة سؤال الدراسة على الشكل التالي:

"هل يكون الافراد الذين لديهم مفهوم ذات عالٍ في احد ابعاد مفهوم الذات يكون لديهم مفهوم ذات عالٍ في الابعاد الاخرى لمفهوم الذات إذا كان لديهم المستوى نفسه لمفهوم الذات العام".

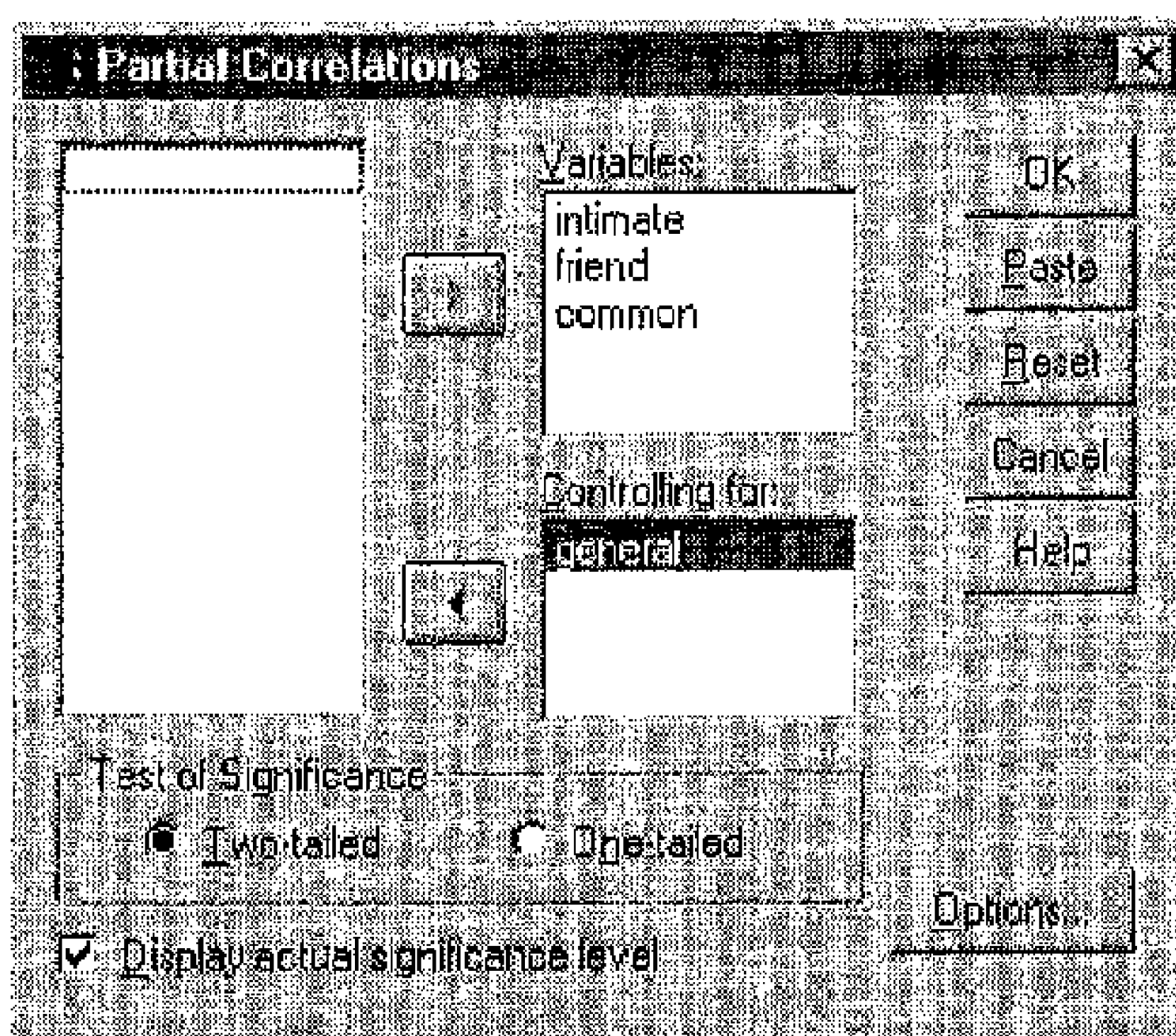
لحساب معاملات الارتباط الجزئي اتبع الخطوات التالية:

١. انقر قائمة Statistics ثم Correlate ثم Partial ستظهر لك شاشة حوار

Partial Correlation المبينة في شكل (٩-٩).

٢. اضغط مفتاح [Ctrl] ثم انقر المتغيرات intimate و friends و common

٣. انقر ► الى مربع Variables



شكل (٩-٩): شاشة حوار الارتباط الجزئي Partial Correlation

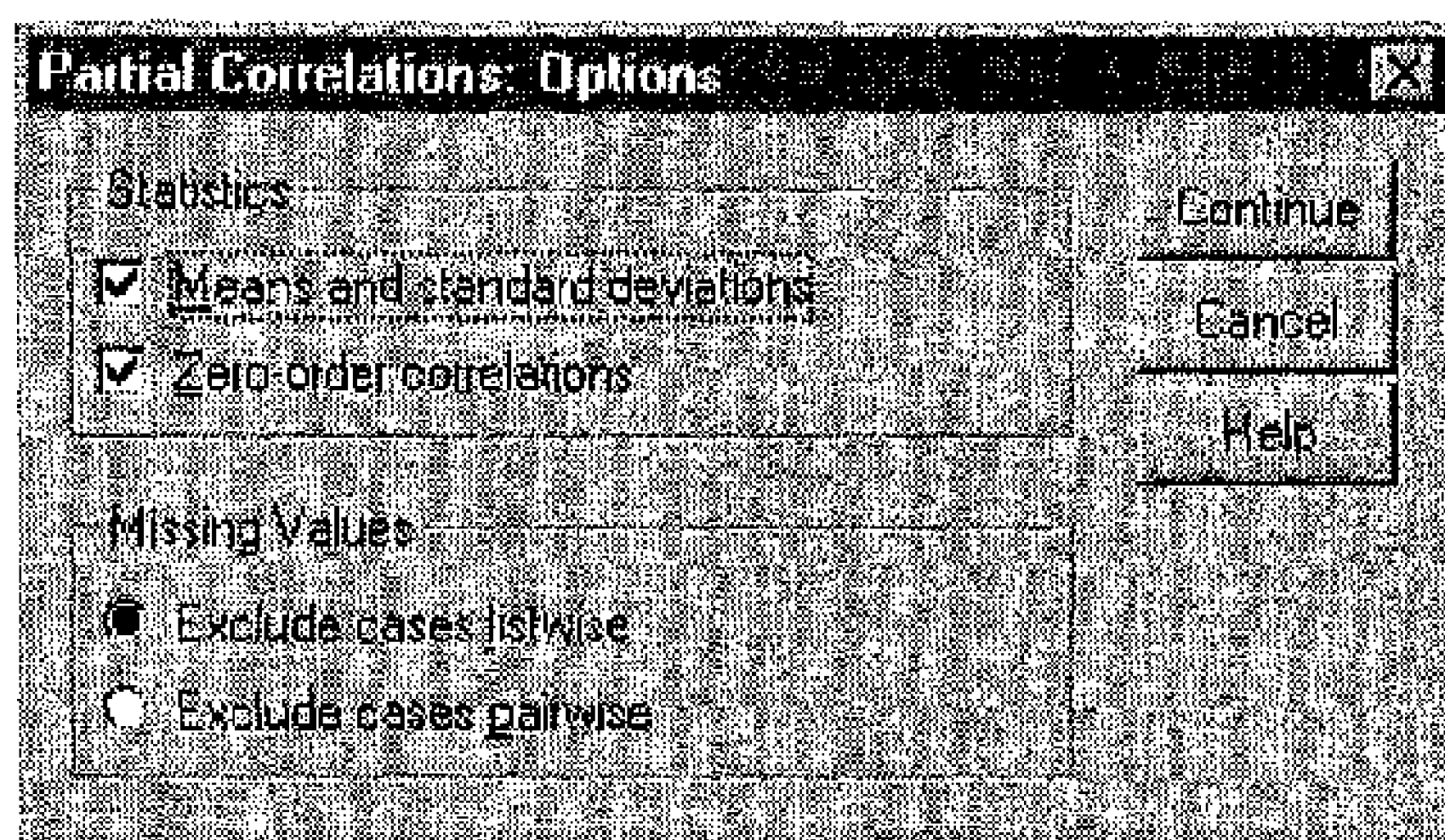
٤. انقر general ثم انقر ► لنقله الى مربع Controlling for.

٥. انقر Two-tailed في مربع Test of Significance .

٦. انقر Options ستنظهر لك شاشة حوار Partial Correlation : Options

المبينة في شكل (٩-١٠)، ثم انقر Means and Standard deviations و

Zero-Order correlations في مربع Statistics.



شكل (٩-١٠) : شاشة حوار Partial Correlations : Options

٧. انقر Continue.

٨. انقر Ok ، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في اشكال (٩-١١).

Partial Corr

Variable	Mean	Standard Dev	Cases
INTIMATE	50.4750	6.1828	80
FRIEND	53.9750	6.9099	80
COMMON	52.2250	7.3225	80
GENERAL	53.7875	4.8904	80

شكل (٩-١١): المتوسطات والانحرافات المعيارية للمتغيرات

PARTIAL CORRELATION COEFFICIENTS Zero Order Partial

	INTIMATE	FRIEND	COMMON	GENERAL
INTIMATE	1.0000 (0) P= .	.5523 (78) P= .000	.3513 (78) P= .001	.3927 (78) P= .000
FRIEND	.5523 (78) P= .000	1.0000 (0) P= .	.4617 (78) P= .000	.5460 (78) P= .000
COMMON	.3513 (78) P= .001	.4617 (78) P= .000	1.0000 (0) P= .	.5245 (78) P= .000
GENERAL	.3927 (78) P= .000	.5460 (78) P= .000	.5245 (78) P= .000	1.0000 (0) P= .

(Coefficient / (D.F(/ 2-tailed Significance)

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Zero-Order Correlations شكل (٩-١١ب): معاملات الارتباط الثنائية

PARTIAL CORRELATION COEFFICIENTS Controlling for.. GENERAL

	INTIMATE	FRIEND	COMMON
INTIMATE	1.0000 (0) P= .	.4385 (77) P= .000	.1856 (77) P= .102
FRIEND	.4385 (77) P= .000	1.0000 (0) P= .	.2458 (77) P= .029
COMMON	.1856 (77) P= .102	.2458 (77) P= .029	1.0000 (0) P= .

(Coefficient / (D.F(/ 2-tailed Significance)

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Partial Correlations شكل (٩-١١ج): معاملات الارتباط الجزئية

لقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية كما يظهر في شكل (٩-١١ أ) لكل متغير من المتغيرات التي تم اختيارها في الخطوة رقم ٢ . كما حسبت معاملات الارتباط الثنائية كما يظهر في شكل (٩-١١ ب) ، و كل خلية في هذا الجدول تمثل معامل الارتباط في الأعلى ، وعدد افراد العينة في الوسط ومستوى الدلالة في الاسفل، فإذا كانت قيمة مستوى الدلالة اقل من المستوى المقبول (٠,٠٥) فإن معامل الارتباط يكون مقبولا إحصائيا. وقد حسبت معاملات الارتباط الجزئية كما يظهر في شكل (٩-١١ ج) ، وكما يبين جدول معاملات الارتباط الثنائية فإن كل خلية تحتوي على معامل الارتباط الجزئي في الأعلى وعدد افراد العينة في الوسط ومستوى الدلالة في الاسفل، وإذا كانت قيمة مستوى الدلالة اقل من المستوى المقبول (غالبا ٠,٠٥) فإن قيمة معامل الارتباط الجزئي مقبولة إحصائيا ، اما إذا كانت هذه القيمة اكبر من المستوى المقبول فإن معامل الارتباط غير مقبول إحصائيا، ويمكن اقرار عدم وجود علاقة بين المتغيرين. وإذا قمنا بحساب معاملات الارتباط الجزئية لمجموعة من المتغيرات كما فعلنا في هذا المثال ، وحتى نقلل من احتمال رفض الفرضية الصفرية وهي صحيحة (الخطأ من النوع الأول) فيجب تعديل مستوى الدلالة ليصبح ٠,٠٥ مقسوما على عدة معاملات الارتباط المحسوبة (٣ في هذا المثال) لتصبح في هذا المثال ٠,٠١٦٧ ، وباستخدام هذا المعيار فإن معاملات الارتباط الجزئية بين Intimate و friends هي الارتباط الجزئي المقبول إحصائيا من اصل الثلاثة ارتباطات المحسوبة.

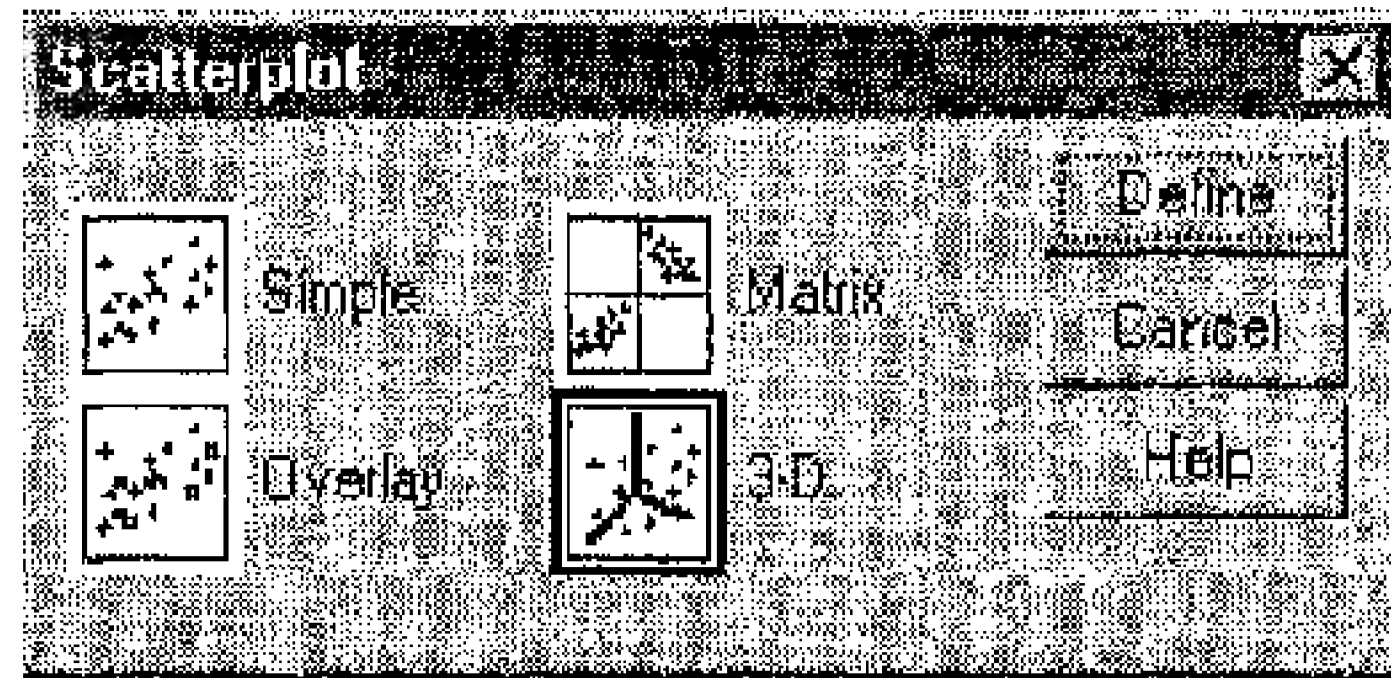
٩-٣-٣ استخدام الرسوم البيانية لتوضيح النتائج

هناك طريقتان لاستخدام الرسوم البيانية لتوضيح معاملات الارتباط الجزئية، الأولى باستخدام لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد 3D Scatterplot والثانية باستخدام لوحة الانتشار الثنائية مع علامات التمييز 2D Scatterplot with markers.

لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد 3D-Scatterplot.

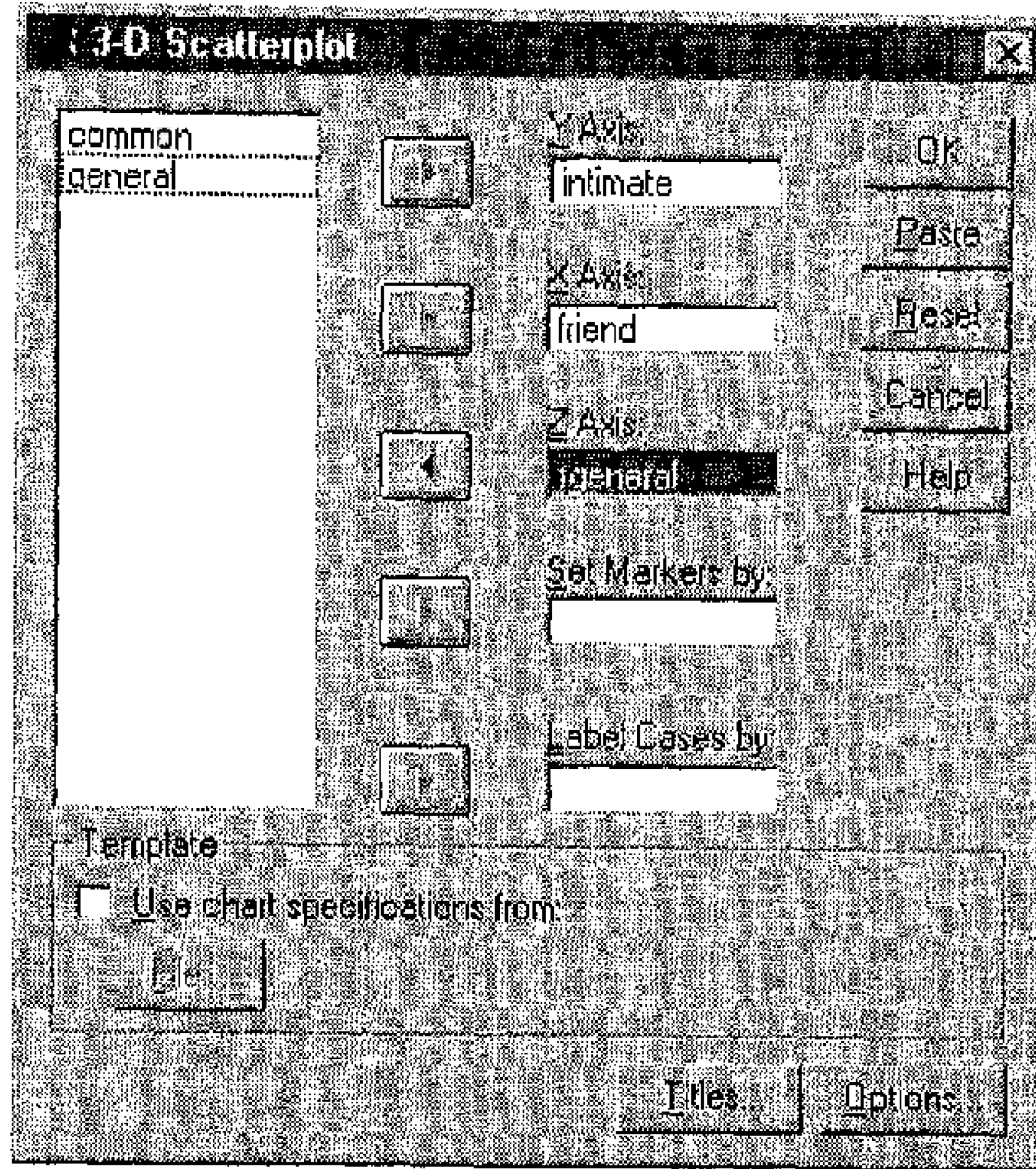
لنلاحظ ان تفسير هذا الرسم البياني ليس سهلا ، ولذلك استخدمت استراتيجية تجزئة المتغير الضابط Control Variable الى جزأين اعلى واسفل الوسيط ، فإذا كان هدفنا استخراج معامل الارتباط الجزئي بين عاملي intimate و friends بعد ضبط عامل general فإننا نقوم بقسمة متغير general الى قسمين الأول يتكون من تلك القيم التي تقل عن الوسيط (low) ، والثاني تلك القيم التي تزيد على الوسيط (high) ، ويجب ان توضع هذه النتيجة في متغير جديد يسمى مثلا rgeneral ، ثم اتبع الخطوات التالية :

1. اقسم المتغير السابق الي قسمين كما ذكرنا سابقا وسم المتغير الجديد rgeneral
2. انقر graphs ثم scatter ستظهر لك شاشة حوار Scatterplot كما يظهر في شكل (٩-١٢).



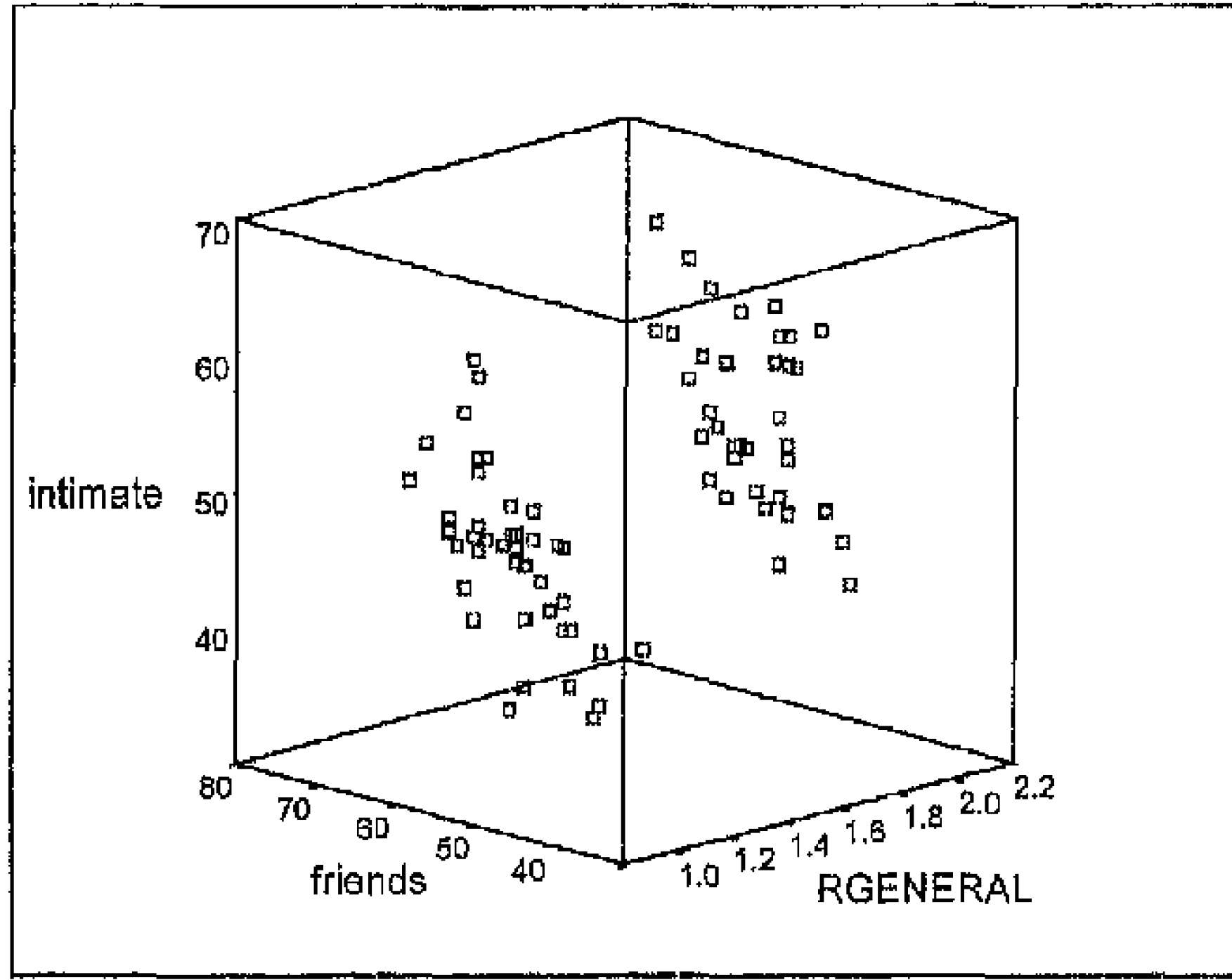
شكل (٩-١٢) : شاشة حوار Scatterplot

3. انقر 3-D ثم انقر Define ستظهر لك شاشة حوار 3-D-Scatterplot كما هو مبين في شكل (٩-١٣).



شكل (٩-١٣) : شاشة حوار 3-D Scatterplot

٤. انقر متغير intimate ثم انقر ▶ لنقله الى مربع Y Axis
٥. انقر متغير friends ثم انقر ▶ لنقله الى مربع X Axis
٦. انقر متغير rgeneral ثم انقر ▶ لنقله الى مربع Z Axis
٧. انقر Ok ستظهر لك لوحة الانتشار ثلاثية الابعاد في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (٩-١٤).



شكل (٩-١٤): لوحة انتشار ثلاثية الأبعاد 3-D Scatterplot

لوحة الانتشار الثنائية (البسيطة) مع علامات التمييز.

يمكن استخدام لوحة الانتشار البسيطة لتوضيح العلاقة بين المتغيرات لكل من فئتي العلامات العالية (High) على البعد العام General والعلامات المتدنية (low) على البعد نفسه.

ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

١. انقر **Graphs** ثم **Scatter** ستظهر لك شاشة حوار **Scatterplot** المبينة في شكل (٩-١٢).

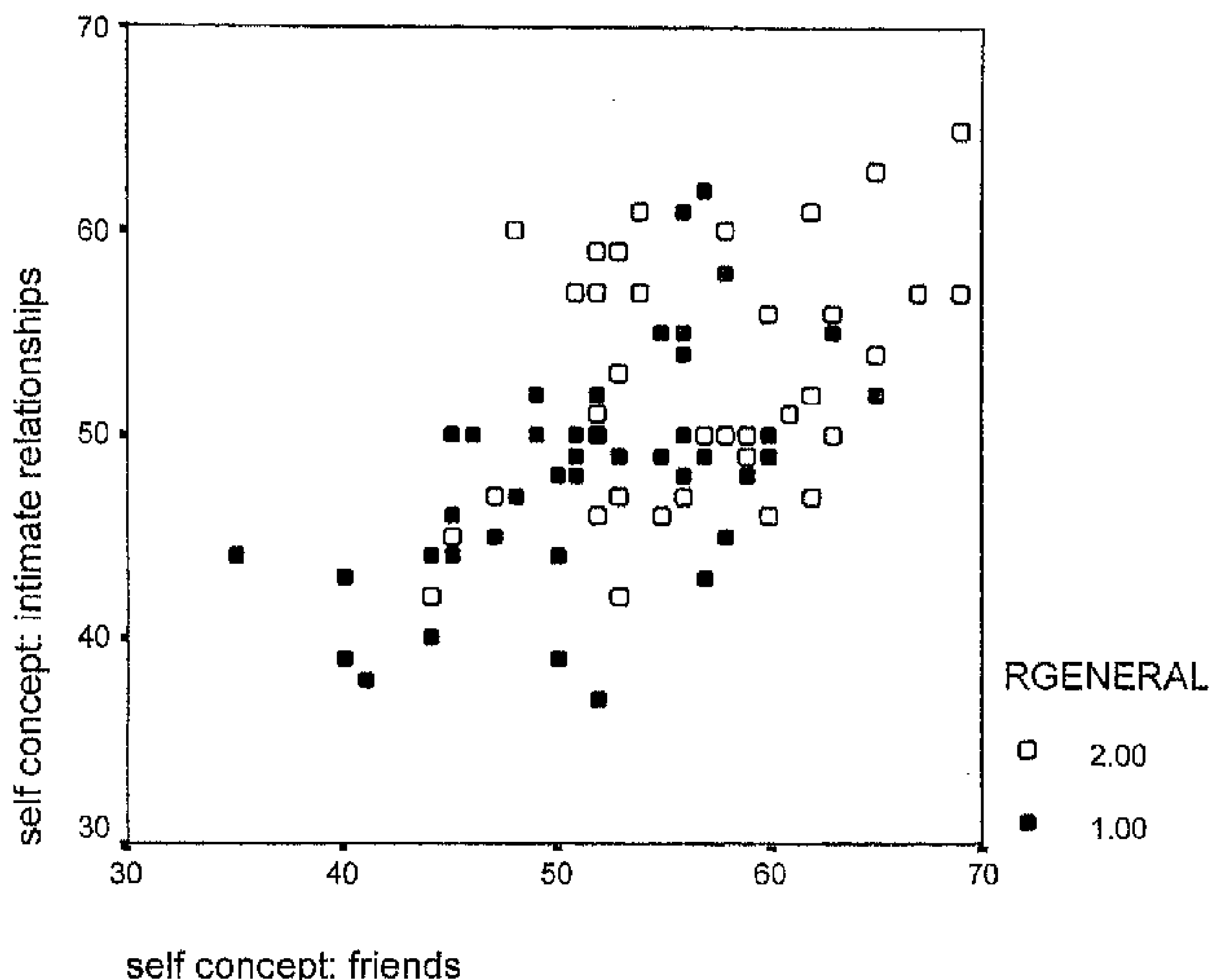
٢. اختر نوع **Simple** ثم انقر **Define**.

٣. انقر متغير **intimate** ثم انقر ▶ لنقله إلى مربع **Y Axis**

٤. انقر متغير **friends** ثم انقر ▶ لنقله إلى مربع **X Axis**

٥. انقر متغير **rgeneral** ثم انقر ▶ لنقله إلى مربع **Set Markers by**

٦. انقر Ok ستظهر لك لوحة الانتشار البسيطة في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (٩-١٥).



شكل (٩-١٥): لوحة الانتشار البسيطة مع علامات التمييز

٩-٣-٤ كتابة النتائج

يمكن كتابة النتائج بالطريقة التالية:

للإجابة على سؤال الدراسة القائل "هل يكون الأفراد الذين لديهم مفهوم ذات عالٍ في أحد أبعاد مفهوم الذات لديهم مفهوم ذات عالٍ في الأبعاد الأخرى لمفهوم الذات إذا كان لديهم المستوى نفسه لمفهوم الذات العام؟" حسبت معاملات الارتباط

الثنائية بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة ، وقد استخدمت طريقة (بونفروني Bonferroni) لتعديل مستوى الدلالة المقبول احصائيا والذي اصبح $\left(\frac{0.05}{4} = 0.0125\right)$ تقبول معامل الارتباط الثنائي احصائيا ، وقد تبين من خلال هذه النتائج المبينة في جدول ٩-٢ ان معاملات الارتباط الثنائية بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة كانت جميعها مقبولة احصائيا ، وقد تراوحت هذه المعاملات بين ٠,٣٥١ لبعدى العلاقات الاجتماعية Intimate relationships و المعرفة والتفسير المنطقي للاشياء Common Sence Intelligence و ٠,٥٥٢ لبعدى العلاقات الاجتماعية Intimate relationships و العلاقات مع الاصدقاء friends .

جدول ٩-٢

مصفوفة معاملات الارتباط البسيطة بين ابعاد مفهوم الذات الاربعة

	friends	Common sense intelligence	General
intimate relationships	.552*	.351*	.393*
friends		.462*	.546*
common sense intelligence			.525*

* Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

كما حسبت معاملات الارتباط الجزئية ، وقد تبين من خلال هذه النتائج الموضحة في جدول ٩-٣ ان معامل الارتباط بين بعدى العلاقات الاجتماعية Intimate relationships و العلاقات مع الاصدقاء friends هو الارتباط الوحيد المقبول احصائيا ، فقد بلغت قيمة معامل الارتباط بين هذين البعدين ٠,٤٤ وهي ذات دلالة احصائية على مستوى اقل من ٠,٠٠١ ولم تكن معاملات الارتباط الاخرى ذات دلالة احصائية ، مع ملاحظة ان مستوى الدلالة المقبول احصائيا اصبح $\left(\frac{0.05}{4} = 0.0125\right)$ بعد التعديل بونفروني Bonferroni.

جدول ٩-٣

مصفوفة معاملات الارتباط الجزئية بين ابعاد مفهوم الذات بعد ضبط أثر بعد

مفهوم الذات العام General

	Intimate	friend
intimate		
friend	.4385 *	
common	.1856	.2458

* Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

٩-٣-٥ تمارين

اعتمد على البيانات الموجودة في ملف 1 Partial Correlation Data file والمتعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

الباحثة سعاد لا تعتقد ان العلامات المرتفعة لطلبة مدرس ما يرافقها كفاءة في التدريس ، فهي تعتقد ان العلاقة بين متغيري كفاءة التدريس و معدلات الطلبة مصدرها آداب المهنة. لقد قامت بأخذ عينة مكونة من ٧٠ مدرسا ، ثم قامت بتطوير اداة (استبانة) لقياس كفاءة المدرس (effcency) في التدريس ، وقامت بتوزيع هذه الاستبانة على العينة ثم ادخلت البيانات الى الحاسوب ، كما ادخلت علامة (ethic) التي تمثل اخلاقيات المهنة لدى المدرس وهي قيمة تتراوح بين ١ الى ٥٠ ، والعلامة العالية تعني التزاما تاما باخلاقيات المهنة، كما ادخلت الى الحاسوب معدلات طلبة هذه العينة (Achv).

١. احسب معاملات الارتباط الثنائية والجزئية لفحص إفتراض سعاد. ومن خلال النتائج وضح مايلي:

● معاملات الارتباط بين متغيرات الدراسة.

- قيمة مستوى الدلالة المرافق للارتباطات بين متغيرات الدراسة.
 - هل هناك علاقة بين كفاءة المدرس وتحصيل الطلبة؟
٢. إذا كان هناك علاقة بين كفاءة المدرس وتحصيل الطلبة ، هل سبب هذه العلاقة متغير اخلاقيات المهنة؟
 ٣. اكتب النتائج التي حصلت عليها.
 ٤. استخدم الرسم البياني لتوضيح هذه النتائج.

٩-٤ تحليل الانحدار الخطي Linear Regression

يستخدم تحليل الانحدار للتنبؤ بقيمة متغير؛ يسمى المتغير التابع، من خلال مجموعة متغيرات تسمى المتغيرات المستقلة، وذلك من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة على شكل معادلة خطية على الصورة.

$$\text{المتغير التابع} = \alpha + \beta_1 \times \text{المتغير المستقل الأول} + \beta_2 \times \text{المتغير المستقل الثاني} + \beta_3 \times \text{المتغير المستقل الثالث} + \dots + \text{خطأ}$$

٩-٤-١ تحليل الانحدار الثنائي

يسمى تحليل الانحدار الثنائي بهذا الاسم عندما يكون هناك متغير مستقل واحد. ولذلك فإن المعادلة التي تمثل العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع تكون على الشكل التالي:

$$\text{المتغير التابع} = \alpha + \beta \times \text{المتغير المستقل} + \text{خطأ}$$

ويتم حساب هذه المعادلة من خلال تقدير القيمة الثابتة α وميل الخط المستقيم β . والسؤال الذي يجب الإجابة عليه، ما هي مقدرة المتغير المستقل في التنبؤ بقيمة المتغير التابع؟ تقاس مقدرة المتغير المستقل في التنبؤ بقيمة المتغير التابع من خلال قوة العلاقة الموجودة بين المتغيرين، فإذا كانت هذه العلاقة قوية فإن المتغير المستقل ذو قدرة عالية في التنبؤ بقيمة المتغير التابع. ولكن كيف سنتعامل مع اتجاه العلاقة بين المتغيرين وخصوصاً إذا كان الاتجاه سالباً، أي قيمة الارتباط سالبة؟ استخدم مربع قيمة الارتباط R^2 للدلالة على قوة العلاقة بين المتغيرين دون النظر إلى اتجاهها، وقد وجد أن هذه القيمة لها معنى خاص بدلالة التباين، حيث

وجد انها تساوي نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع، وقد استخدم الاختبار الإحصائي F لاختبار دلالة هذه النسبة ، فإذا كانت هذه النسبة كبيرة فهذا يعني ان المتغير المستقل له قدرة كبيرة على التنبؤ بقيم المتغير التابع ، وإذا كانت هذه النسبة صغيرة كانت مقدرة المتغير المستقل صغيرة في التنبؤ بقيم المتغير التابع. وكما في جميع الاختبارات الإحصائية فإن هذه النسبة تعتبر كبيرة اذا كانت المساحة فوقها صغيرة ، هذه المساحة تسمى مستوى الدلالة (Sig) ، فإذا كانت قيمة Sig أقل من المستوى المقبول ($0,05$) فإن نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع كبيرة ، وبالتالي فإن مقدرة المتغير المستقل كبيرة للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

٩-٤-٢ الشروط الواجب توافرها لإجراء تحليل الانحدار

حتى تستطيع الوثوق بنتيجة تحليل الانحدار يجب ان تتوافر عدة شروط هي:

الشرط الاول: يجب ان يكون توزيع المتغير المستقل والمتغير التابع طبيعيا.

الشرط الثاني: لكل قيمة من قيم المتغير المستقل يجب ان يكون توزيع المتغير التابع طبيعيا بمتوسط مقداره $\mu_{y/x}$ وتباين ثابت σ^2 . فإذا كان توزيع المتغير التابع والمستقل طبيعيا فإن شكل العلاقة بينهما تكون خطية فقط ، وتكون جميع قيم $\mu_{y/x}$ واقعة على خط مستقيم هو خط الانحدار بشرط ان تكون σ^2 ثابتة ، فإذا لم تكن كذلك فلن ننتيجة تحليل الانحدار غير موثوق بها.

الشرط الثالث: يجب ان تكون العينة مختارة بطريقة عشوائية ، ويجب ان لا تعتمد قيم أي فرد من أفراد العينة على قيم أي فرد آخر، وإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن نتيجة تحليل الانحدار غير صحيحة.

سنستخدم المثال التالي لإجراء تحليل الانحدار الثنائي:

تريد مديرة التسويق سعاد التنبؤ بكمية المبيعات من خلال صفات موظف المبيعات الشخصية ، وهي تعتقد ان كمية المبيعات مرتبطة ارتباطا مباشرا بمقدرة الموظف على الاتصال مع الآخرين، ولتحقيق هدفها قامت باخذ عينة مكونة من ١٣٠ موظفا ، وقامت بتدوين كمية المبيعات لكل موظف خلال شهر ، كما قامت بقياس مقدرة هذا الموظف على الاتصال مع الآخرين من خلال استبانة اعدت لذلك، علما ان هناك خمسة ابعاد تقيسها هذه الاستبانة. وتريد سعاد إجراء تحليل الانحدار لفحص اثر القدرة على الاتصال كمتغير مستقل على كمية المبيعات كمتغير تابع.

سنستخدم المثال السابق لإجراء تحليل الانحدار الثنائي، علما بأن البيانات المتعلقة بتلك المشكلة البحثية موجودة في ملف Regression Data file 1 ، والمتغيرات التي يتضمنها الملف هي الابعاد الخمسة لمهارات الاتصال ، R1 , R2 , R3 , R4 , R5 ، ومتغير كمية المبيعات خلال شهر Sales

نلاحظ ان المتغير المستقل (المقدرة على الاتصال بشكل عام) غير موجود ضمن المتغيرات في هذا الملف ، ولحساب هذا المتغير اوجد القيم المعيارية Z-Scores لكل من ابعاد مهارات الاتصال الخمسة ثم احسب Ztotstr بحيث يساوي المجموع لهذه القيم المعيارية خمسة، انظر فصل الإحصاء الوصفي وتحويل المتغيرات.

يمكن صياغة سؤال الدراسة بإحدى الطرائق التالية:

"ما هي العلاقة بين كمية المبيعات وبين مقدرة الموظف على الاتصال مع الآخرين؟"

أو

" ما هو أثر مقدرة الموظف على الاتصال مع الآخرين على كمية المبيعات ؟ "

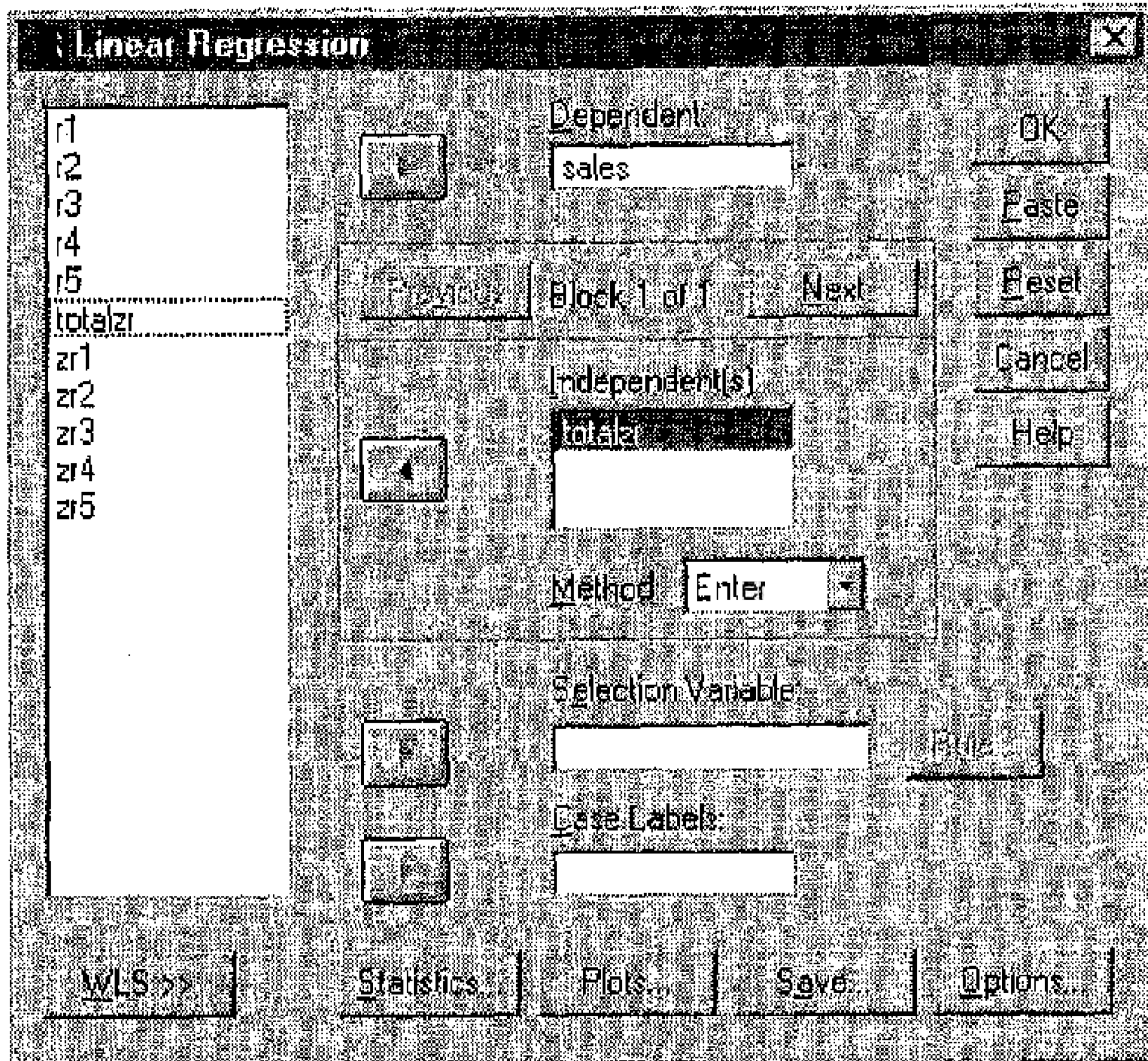
أو

" ما هي قدرة متغير المقدرة على الاتصال للتنبؤ بكمية المبيعات؟ "

ولإجراء تحليل الانحدار افتح الملف Regression Data File 1 ثم اتبع الخطوات التالية:

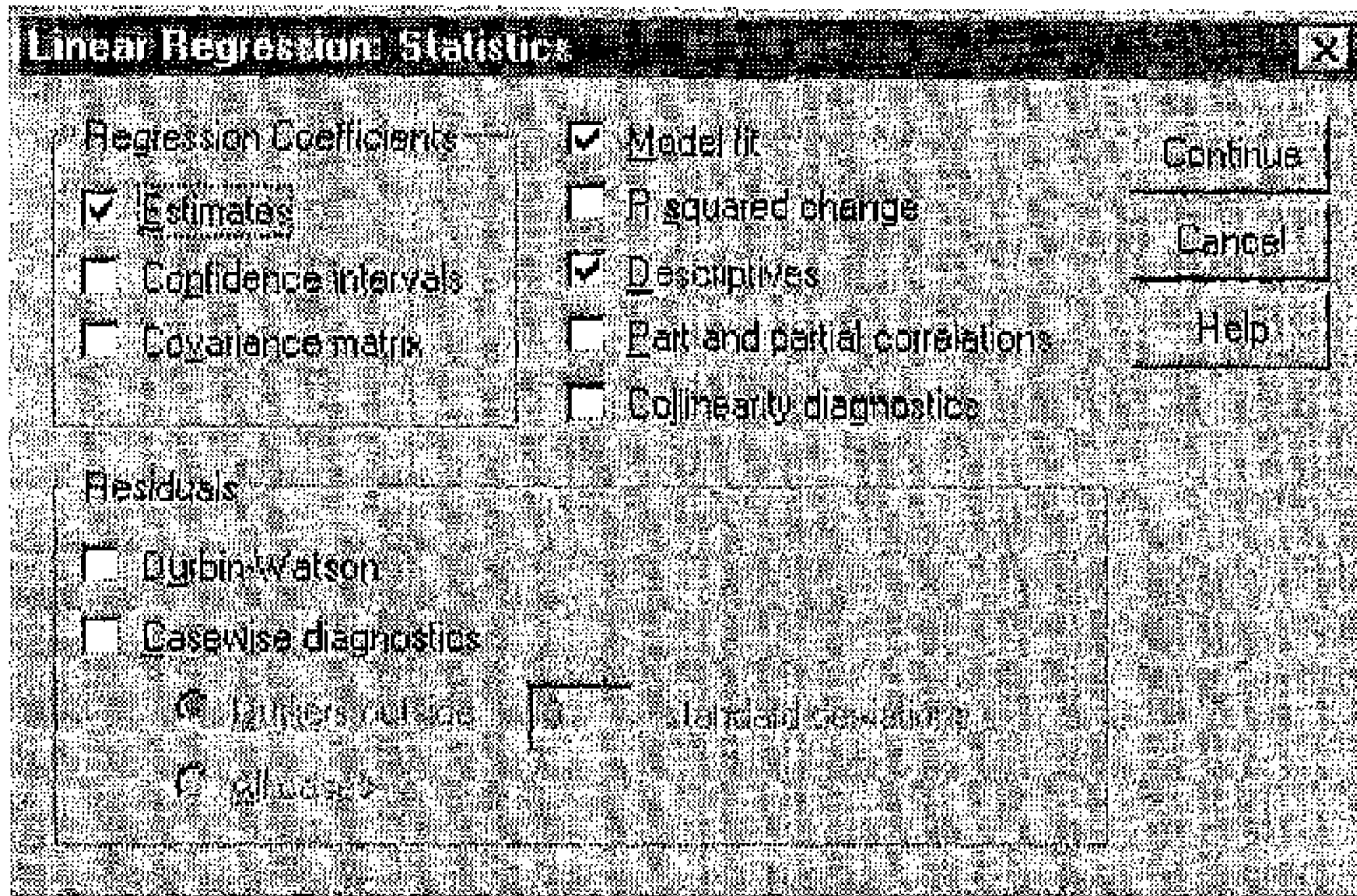
١. احسب المتغير المستقل totalzr المساوي لمجموع القيم المعيارية Z-Scores لكل من متغيرات القوة الخمسة.

٢. انقر قائمة Statistics ثم Regression ثم انقر Linear ستظهر لك شاشة حوار Linear Regression المبينة في شكل (٩-١٦).



شكل (٩-١٦) : شاشة حوار Linear Regression

٣. انقر sales ثم انقر ► لنقله الى مربع **Dependent**.
٤. انقر totalzr ثم انقر ► لنقله الى مربع **Independents**.
٥. انقر مفتاح **Statistics** ستظهر لك شاشة حوار **Linear Regression: Statistics** المبينة في شكل (٩-١٧).



شكل (٩-١٧): شاشة حوار **Linear Regression: Statistics**

٦. انقر مربع **Descriptives** . تأكد من اختيار مربعي **Estimate** و **Model Fit**.
٧. انقر **Continue** ستعود الى شاشة حوار **Linear Regression**.
٨. انقر **Ok** ، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (٩-١٨).

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
SALES	358.48	52.29	130
TOTALZR	.0000	3.3984	130

شكل (٩-١٨): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات

Correlations

		SALES	TOTALZR
Pearson Correlation	SALES	1.000	.282
	TOTALZR	.282	1.000
Sig. (1-tailed)	SALES	.	.001
	TOTALZR	.001	.
N	SALES	130	130
	TOTALZR	130	130

شكل (٩-١٨ب): معامل الارتباط بين متغيري الدراسة ودلالته الإحصائية

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.282 ^a	.079	.072	50.37

a. Predictors: (Constant), TOTALZR

شكل (٩-١٨ج): ملخص تحليل الانحدار

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28003.142	1	28003.142	11.038	.001 ^a
	Residual	324721.288	128	2536.885		
	Total	352724.431	129			

a. Predictors: (Constant), TOTALZR

b. Dependent Variable: SALES

شكل (٩-١٨د): تحليل تباين الإنحدار ؛ اختبار دلالة مربع معامل الارتباط R^2 .

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta ^a		
1	(Constant)	358.477	4.418		81.149	.000
	TOTALZR	4.335	1.305	.282	3.322	.001

a. Dependent Variable: SALES

شكل (٩-١٨هـ): نتيجة تحليل الإنحدار

كما هو واضح في اشكال (٩-١٨) تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات ، كما حسب معامل الارتباط الثنائي بين المتغيرين الذي بلغ ٠,٢٨٢ مما يدل على ان العلاقة بين مقدرة الموظف على الاتصال مع الاخرين وكمية المبيعات كانت موجبة، بمعنى ان زيادة مقدرة الموظف على الاتصال تزيد من كمية المبيعات. ثم حسبت قيمة R^2 البالغة ٠,٠٧٩، التي تدل على قدرة متغير مقدرة الاتصال في التنبؤ بكمية المبيعات ، وهي مربع معامل الارتباط في هذه الحالة ، وقد بينت دلالة هذه القيمة المبينة في جدول تحليل إنحدار التباين من خلال اختبار F الذي بين ان مقدرة متغير مقدرة الاتصال في التنبؤ بمعدلات الطلبة مقبولة إحصائيا حيث كانت قيمة F البالغة

١١,٠٤ انظر شكل (٩-١٨د) وهي ذات دلالة على مستوى ٠,٠٠١ أو أقل. ثم حسبت قيمتي α و β اللتينظهرتا في جدول Coefficients المبين في شكل (٩-١٨هـ) ، وهي تدل على ان شكل معادلة التنبؤ ستكون على الشكل التالي:

$$\text{كمية المبيعات} = ٣٥٨,٤٨ + ٤,٣٤ \times \text{مقدرة الاتصال}$$

وهذه المعادلة تدل على ان الزيادة في مقدرة الاتصال يرافقها زيادة في كمية المبيعات، ولكن ليس من السهل تفسير أثر متغير مقدرة الاتصال من خلال معاملته (β) البالغ (٤,٣٤) ، ويكون تفسير هذا الأثر اسهل عندما يتم حساب المعامل بعد استخدام العلامة المعيارية Z-Scores لكل من المتغيرين التابع والمستقل ، ويكون هذا المعامل في هذه الحالة مساويا لقيمة معامل الارتباط بين المتغيرين وهو ما يسمى Beta في جدول Coefficients وتستخدم للتنبؤ بالقيم المعيارية للمتغير التابع من خلال القيم المعيارية للمتغير المستقل.

القيمة المعيارية لكمية المبيعات = ٠,٢٨٢ × القيمة المعيارية لمقدرة الاتصال الاجمالية.

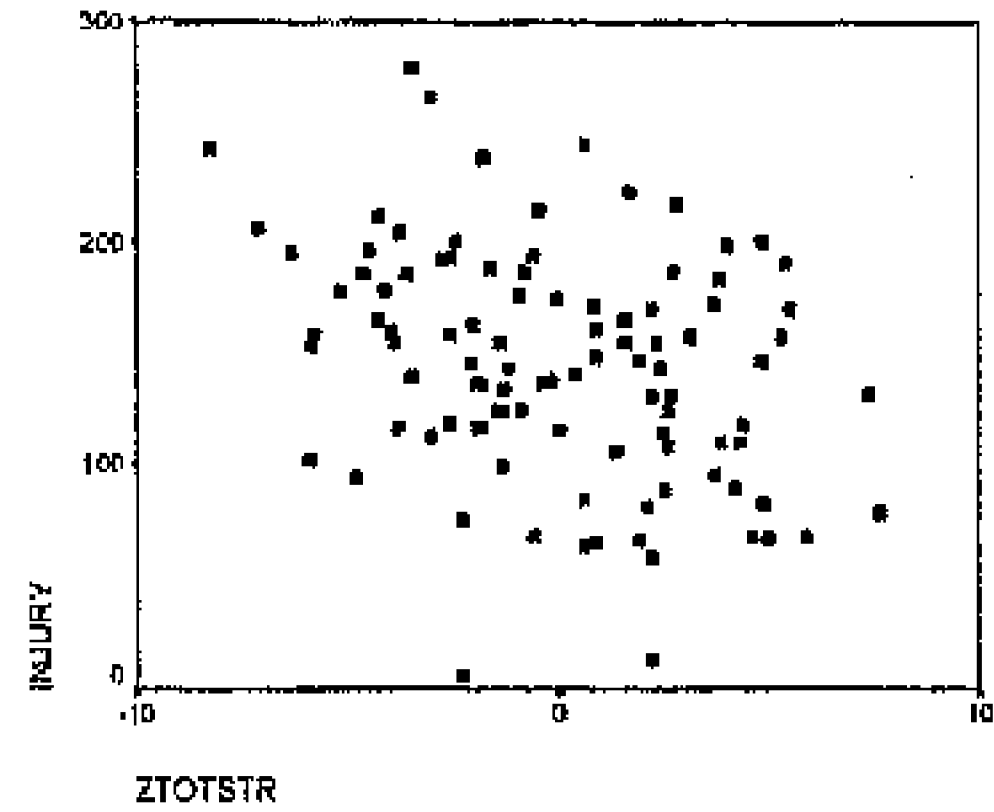
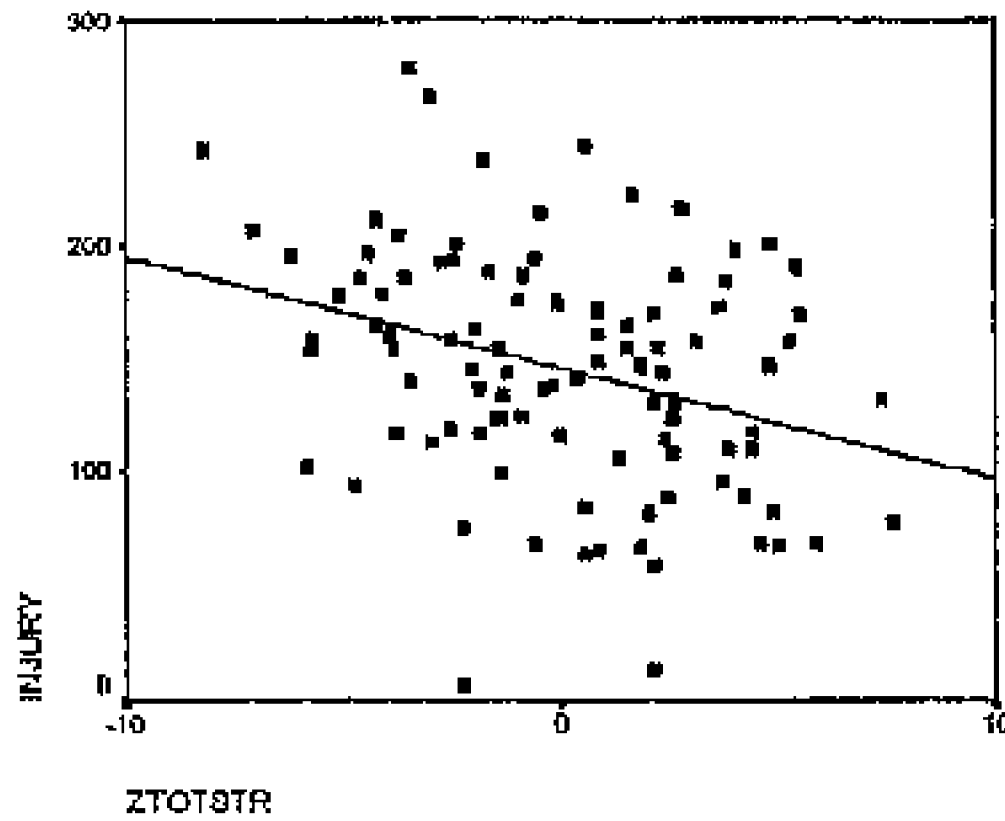
وهذا يعني ان زيادة المتغير المستقل (مقدرة الاتصال) درجة واحدة ترافقه زيادة في كمية المبيعات بمقدار ٠,٢٨٢.

اما العمود الاخير من جدول Coefficients في شكل (٩-١٨هـ) فهو اختبار T لفحص دلالة القيمة الثابتة Constant ومعامل المتغير المستقل β .

٩-٤-٤ استخدام الرسم البياني لتمثيل النتائج

يستخدم الرسم البياني من نوع Scatterplot لرسم العلاقة بين متغيرين ، ولعمل ذلك اتبع الخطوات التالية:

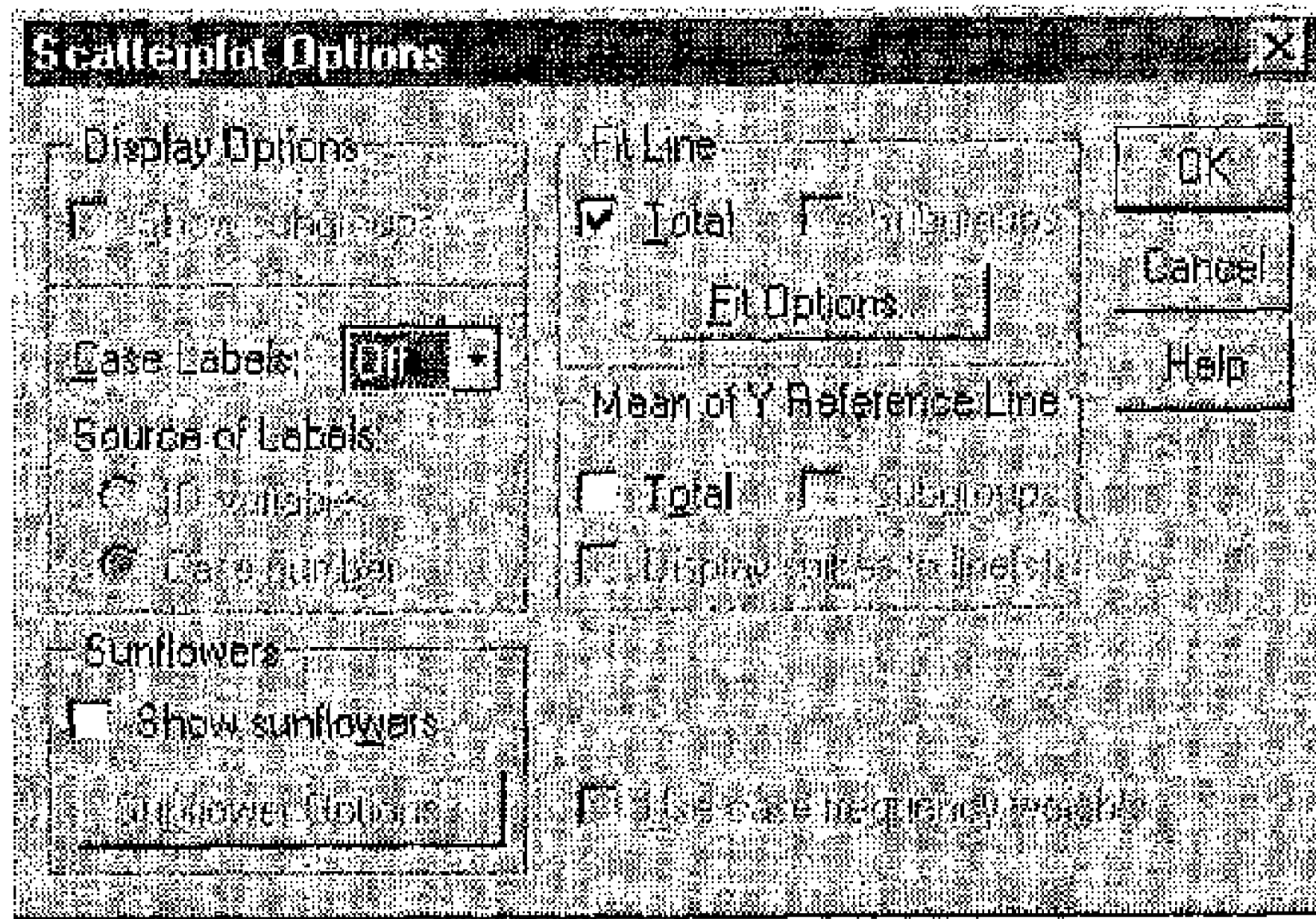
١. انقر قائمة **Graphs** ثم انقر **Scatter**.
٢. انقر **Simple** ثم **define**.
٣. انقر **sales** ثم انقر ▶ لنقله الى مربع **Y axis** .
٤. انقر **totalzr** ثم انقر ▶ لنقله الى مربع **X axis**.
٥. انقر **Ok** ستظهر لك لوحة الانتشار كما في شكل (٩-١٩) (اليمين).



شكل (٩-١٩) : لوحة الانتشار بين متغيري قوة الجسم والإصابة

ولإضافة خط الإنحدار الى لوحة الانتشار اتبع الخطوات التالية.

١. انقر نقرأ مزدوجاً على لوحة الانتشار الموجودة في شاشة حوار النتائج لوضعه في وضع تحرير **Edit**.
٢. انقر **Chart** في شريط القوائم ثم انقر **Options** ستظهر لك شاشة حوار **Scatterplot Options** المبينة في شكل (٩-٢٠).



شكل (٩-٢٠) : شاشة حوار Scatterplot Options

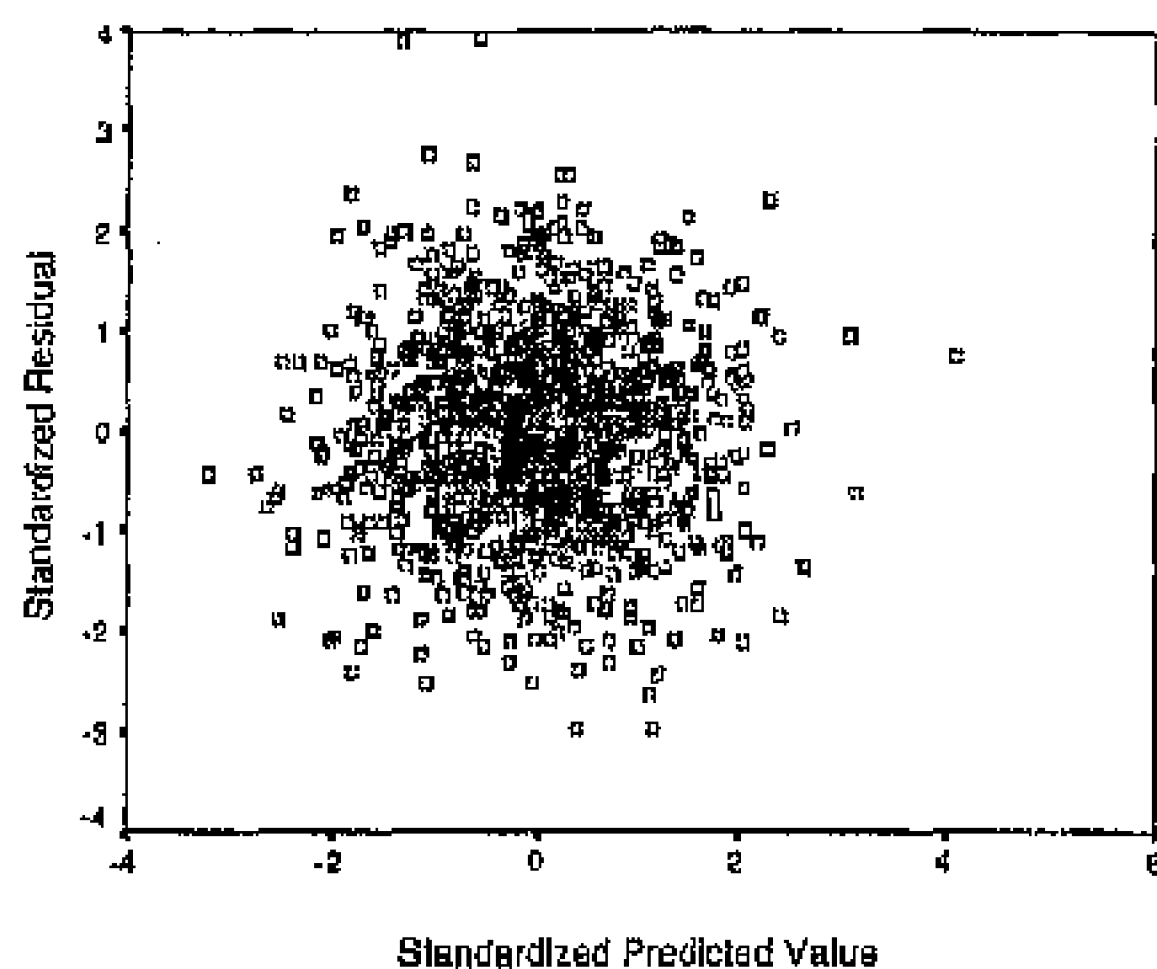
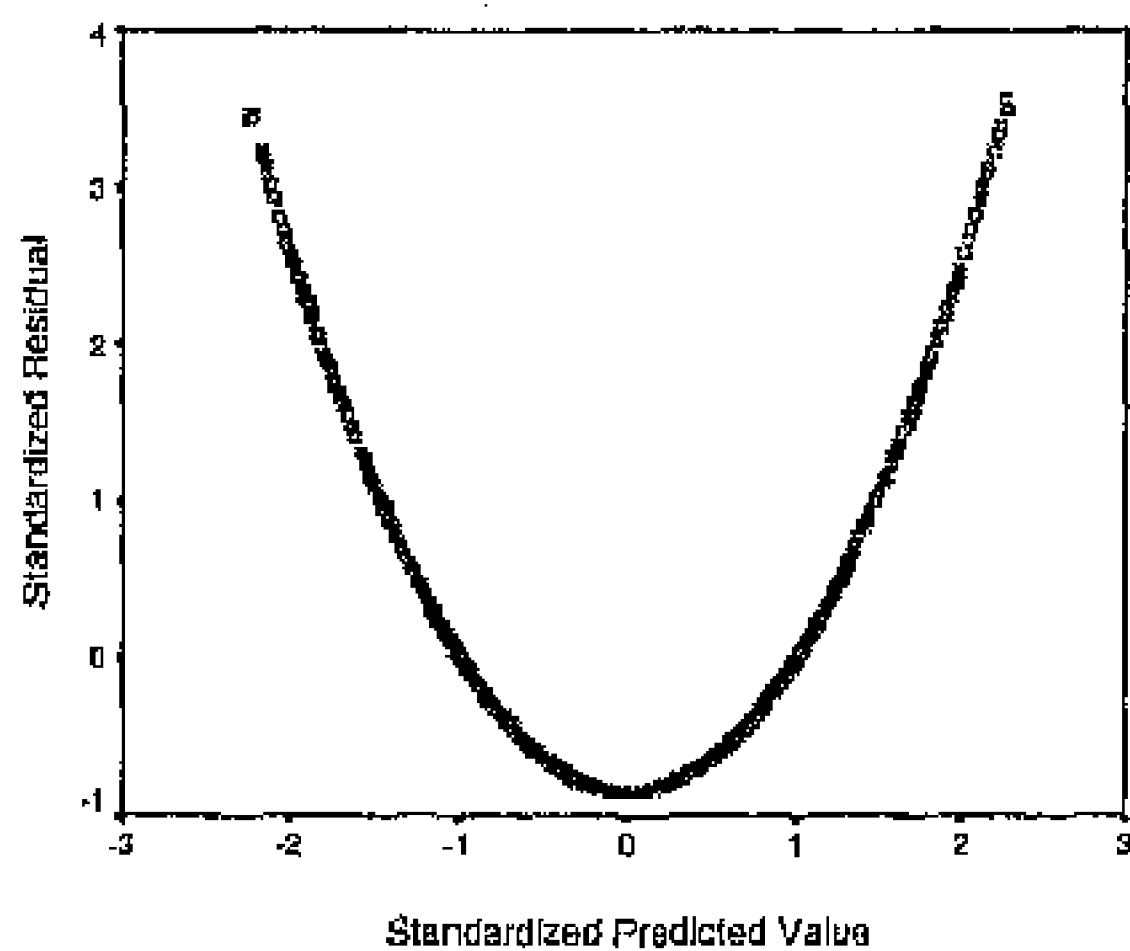
٣. انقر **Total** في مربع **Fit Line**.
 ٤. انقر **Ok** ستظهر لك لوحة الانتشار **Scatterplot** ، وقد اضيف لها خط الإنحدار كما هو مبين في شكل (٩-١٩) (اليسار).
- سيتيح لك هذا الرسم اختبار قدرة المتغير المستقل للتنبؤ بقيم المتغير التابع ، فإذا كانت معظم النقاط في الرسم البياني تتمركز حول خط الإنحدار فإن قدرة المتغير المستقل جيدة للتنبؤ بقيم المتغير التابع ، أما إذا كانت هناك قيم كثيرة بعيدة عن خط الإنحدار فإن قدرة المتغير المستقل قليلة في التنبؤ بقيم المتغير التابع.

٩-٤-٥ اختبار شروط تحليل الإنحدار من خلال الرسم البياني.

يستخدم الرسم البياني **Scatterplot** لاختبار شروط تحليل الإنحدار التي تم شرحها سابقا من خلال رسم لوحة الانتشار بين القيم المتنبأ بها **Predicted values** وأخطاء التقدير **Residual values** ، فإذا تحققت جميع الشروط فإن شكل هذا الانتشار سيكون عشوائيا انظر شكل (٩-٢١) ، أما إذا كان هناك نمط ما يشككه

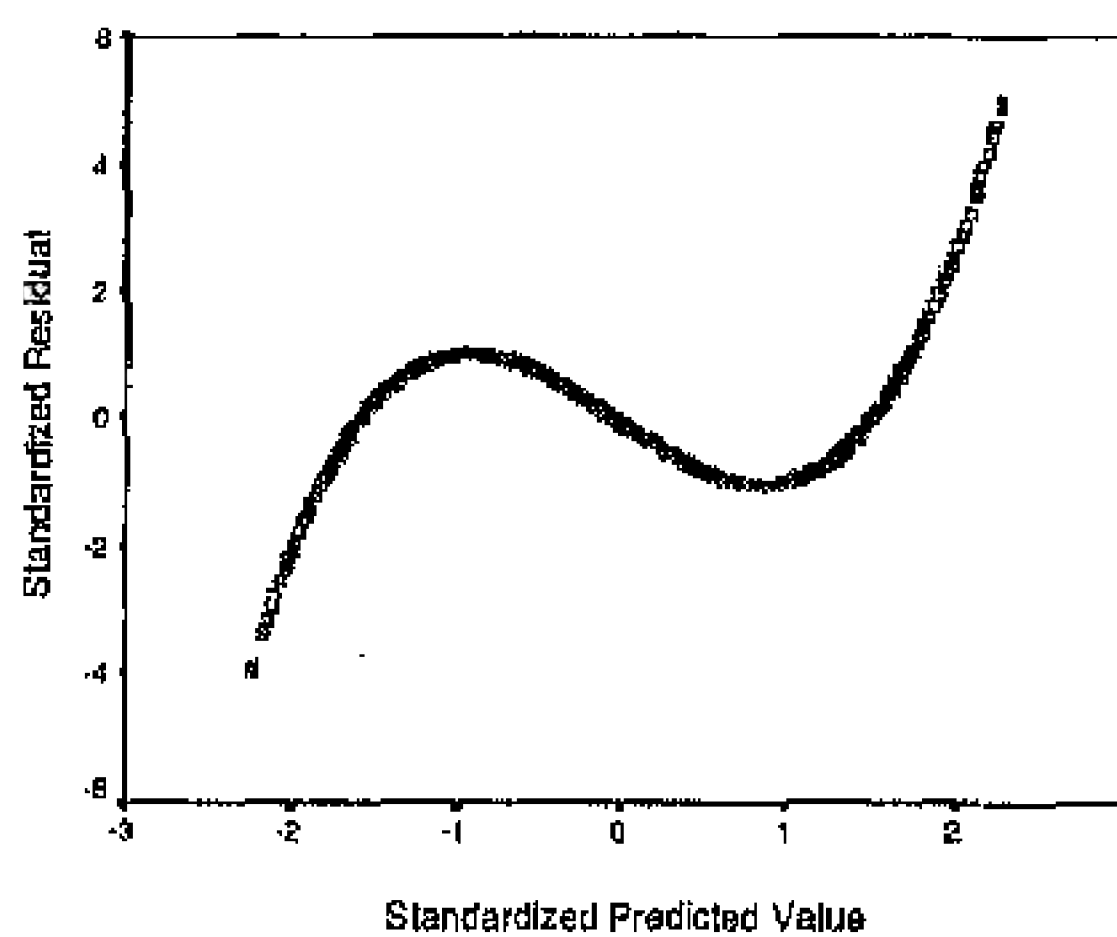
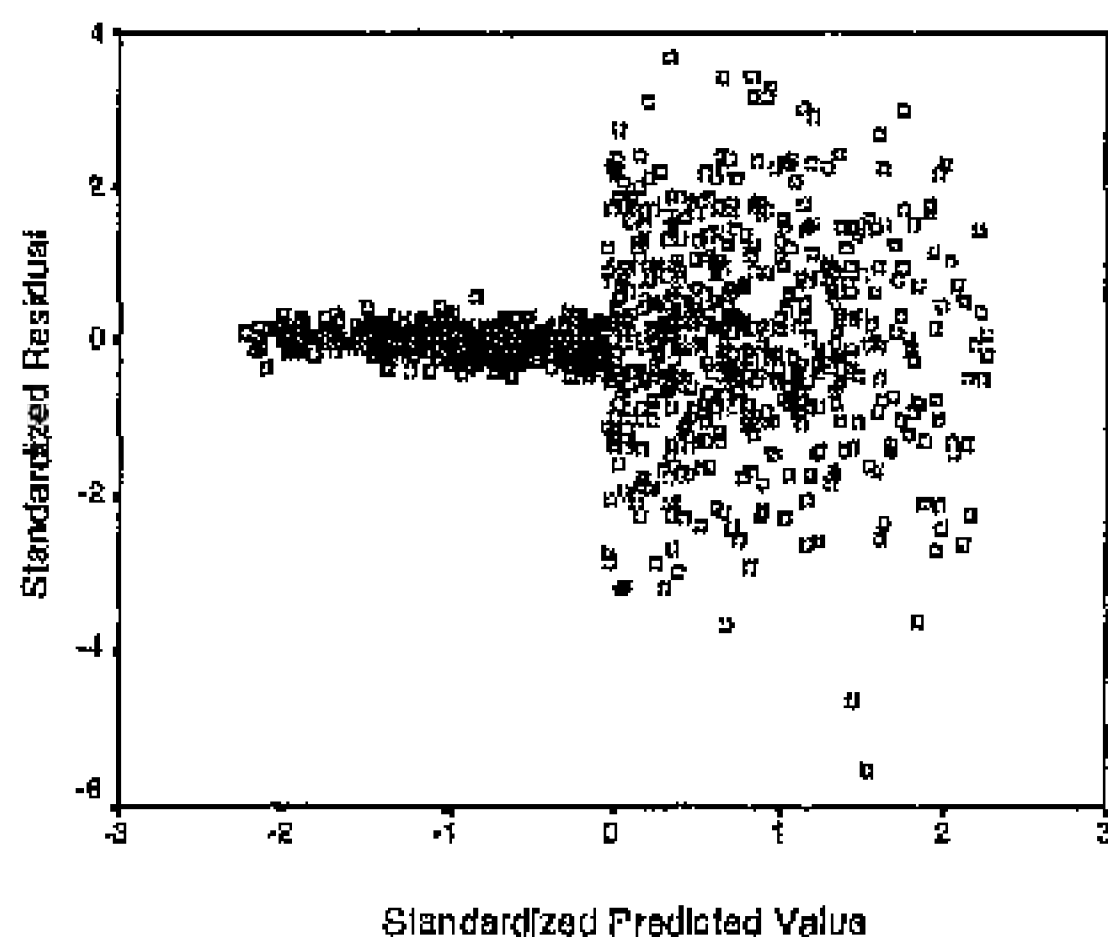
هذا الرسم البياني فهذا دليل على عدم تحقق بعض الشروط . مثلا اذا كان شكل لوحة الانتشار على شكل حرف U فهذا دليل على ان العلاقة بين المتغيرين ليست خطية بل هي علاقة تربيعية ، وهذا يعني ان توزيع احد المتغيرات على الأقل غير طبيعي ، انظر شكل (٩-٢١ب) ، واذا كان شكل (الانتشار على شكل حرف ~ مثلا فإن العلاقة تكعيبية انظر شكل (٩-٢١ج) ، وهذا يعني ايضا ان توزيع احد المتغيرات على الأقل غير طبيعي، و اذا كانت معظم النقاط تتركز في منطقة مسا وتنتشر عشوائيا في مناطق اخرى فهذا دليل على عدم تحقق شرط تجانس التباين انظر شكل (٩-٢١د)، اما عدم تحقق شرط العشوائية في توزيع القيم فإن شكل (الانتشار سيكون كما في شكل (٩-٢١هـ الذي يظهر النمط الخطي للانتشار، وقد يكون شكل (الانتشار ذو النمط المبين في شكل (٩-٢١و) ايضا دليلا على عدم عشوائية العينة.

والسؤال الذي يتبادر الى الذهن : ماذا سنفعل اذا لم تتحقق هذه الشروط؟
 للإجابة على هذا السؤال يجب معرفة أي الشروط لم يتحقق، فإذا لم يتحقق شرط الخطية فيمكن استخدام نموذج غير خطي لتحليل التباين كأن تستخدم معادلة تربيعية او تكعيبية، ويمكن استخدام التحويلات الرياضية Transformation مثل استخدام اللوغاريتم الطبيعي log او الجذر التربيعي Square root او المقلوب $\frac{1}{X}$ Reciprocal لجعل التباين أكثر استقراراً او لجعل المعادلة خطية.



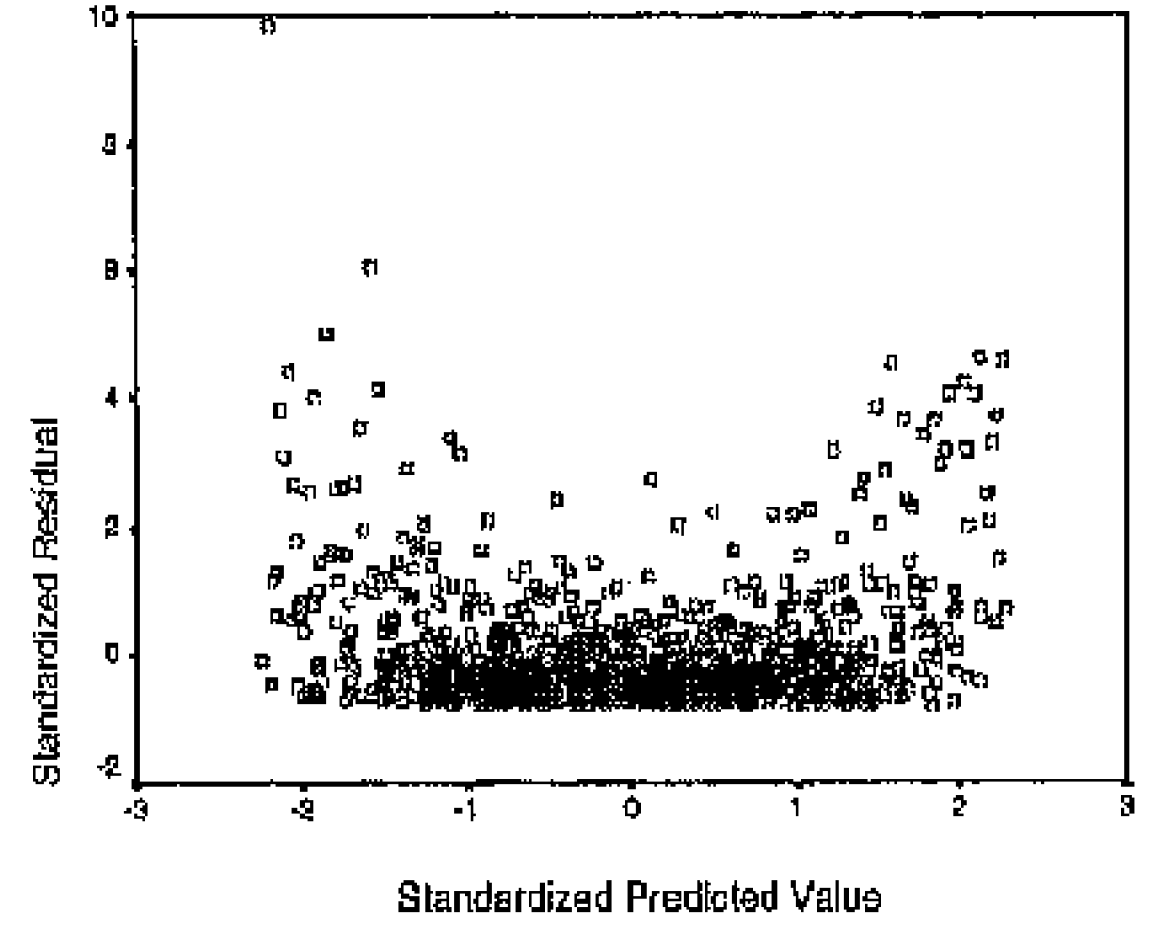
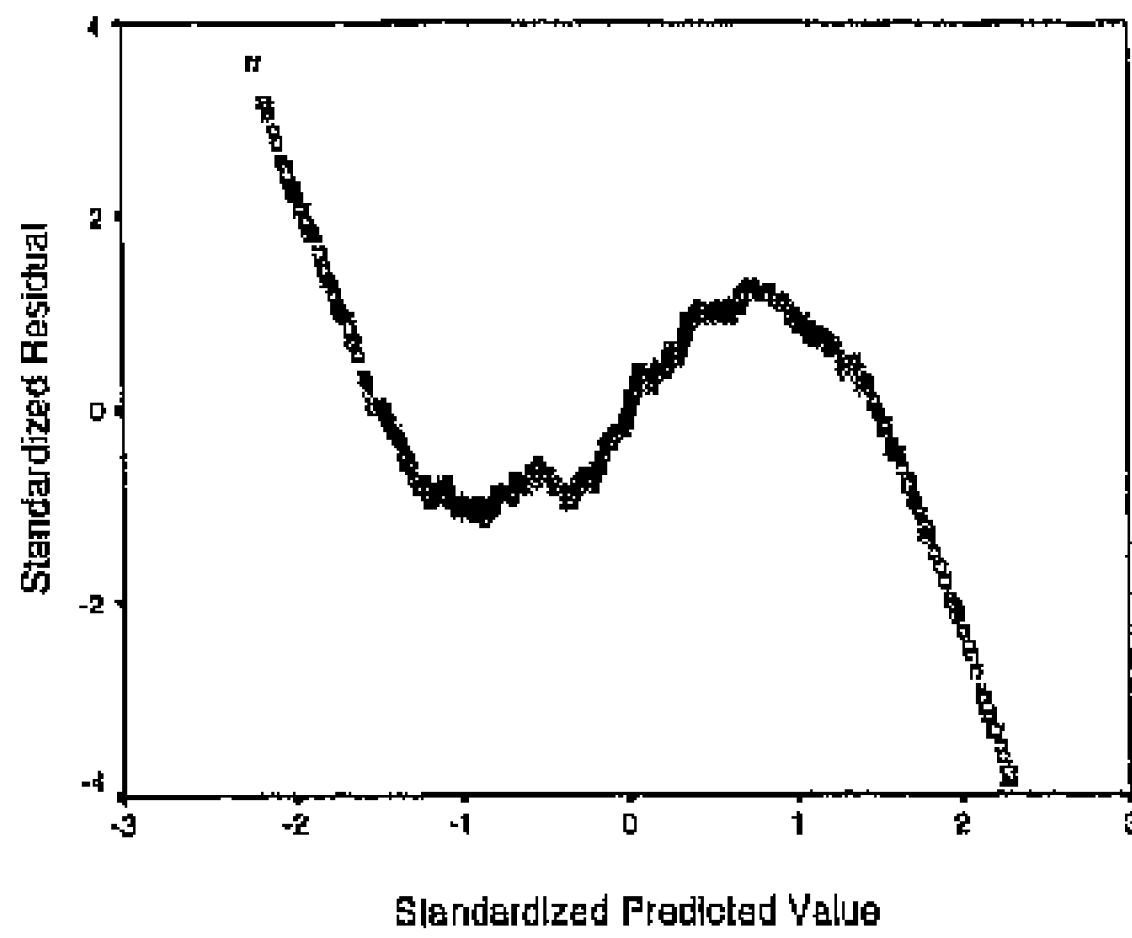
شكل (٩-٢١ب): توزيع المتغيرات غير طبيعي ، العلاقة غير خطية

شكل (٩-٢١أ): تحقق جميع الشروط



شكل (٩-٢١د): التباين غير متماثل

شكل (٩-٢١ج): توزيع المتغيرات غير طبيعي ، العلاقة غير خطية

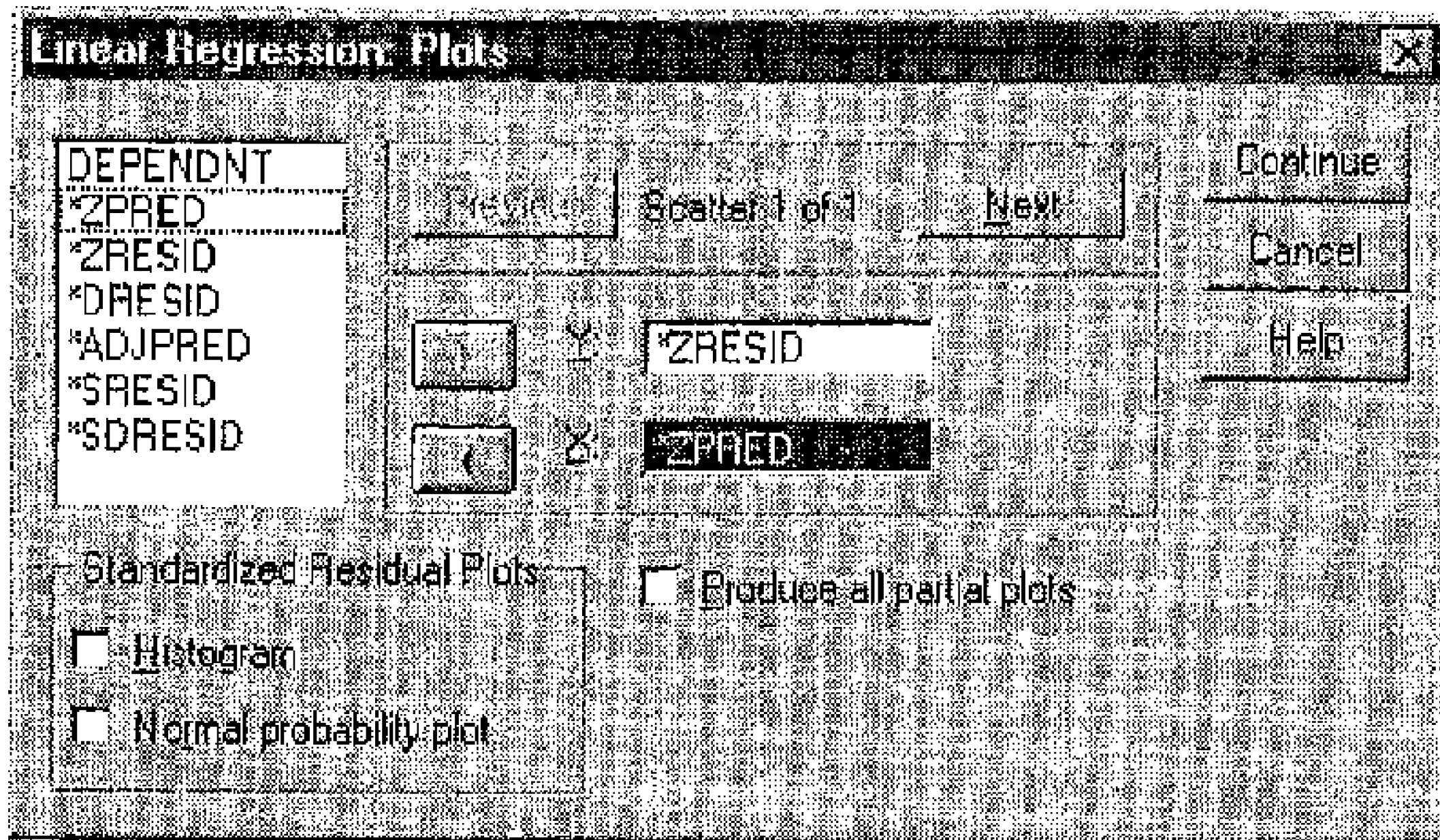


شكل (٩-٢١هـ): اعتماد القيم على بعضها بعضاً ؛ عدم تحقق العشوائية

شكل (٩-٢١و): اعتماد القيم على بعضها بعضاً ؛ عدم تحقق العشوائية

ولعمل لوحة انتشار Scatterplot لاخطاء التقدير Residuals والقيم المتنبأ بها Predicted values اتبع الخطوات التالية:

١. اتبع الخطوات ١-٧ المستخدمة لإجراء تحليل الانحدار ص ٢٩١.
٢. في شاشة حوار Linear Regression انقر مفتاح Plot ستظهر لك شاشة حوار Linear Regression : Plots المبينة في شكل (٩-٢٢).

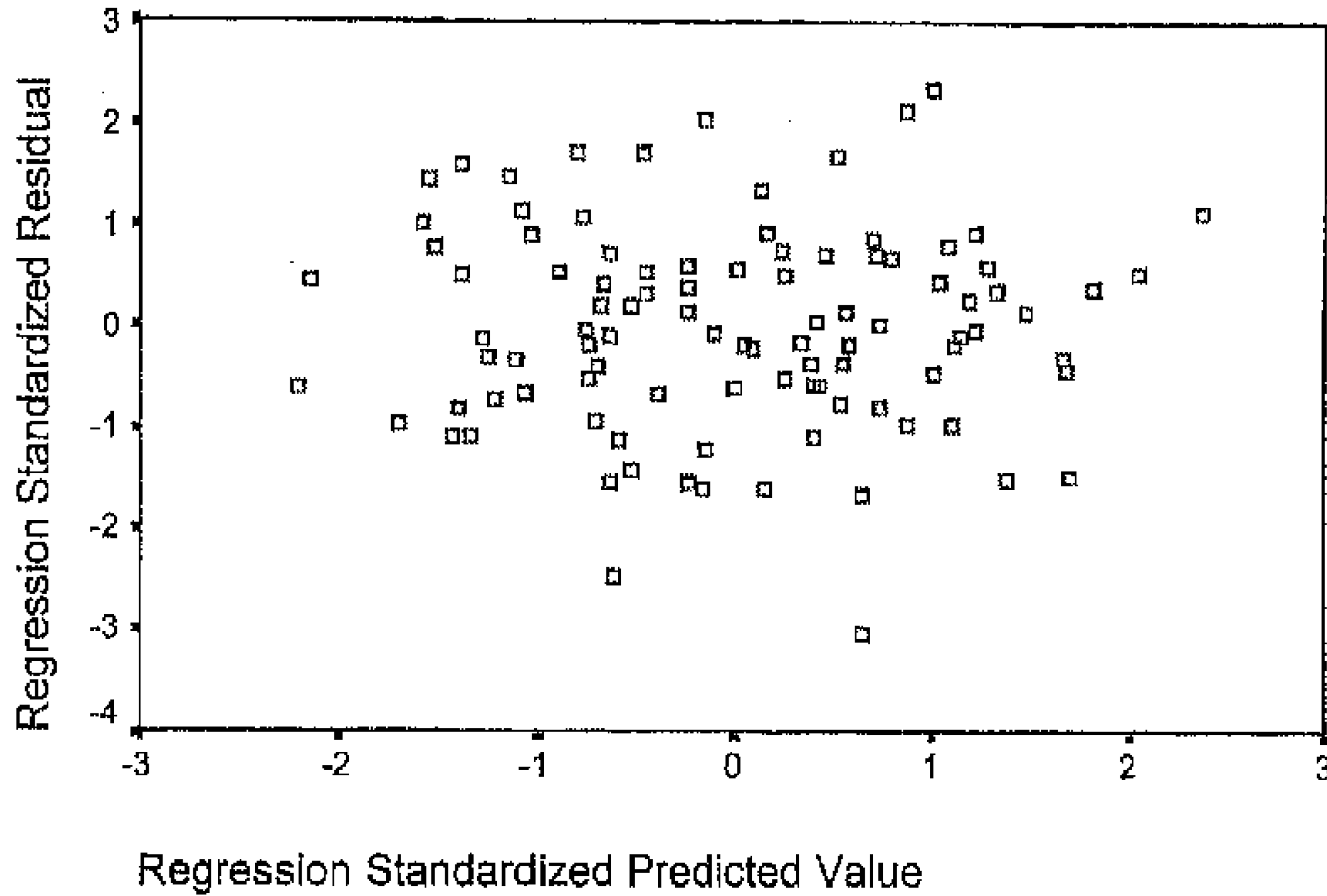


شكل (٩-٢٢): شاشة حوار Linear Regression : Plots

٣. انقر zresid ثم انقر ▶ لنقلها الى مربع Y.
٤. انقر zpred ثم انقر ▶ لنقلها الى مربع X.
٥. انقر Continue .
٦. انقر Ok ، ستظهر لك لوحة الانتشار من ضمن النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في شكل (٩-٢٣).

Scatterplot

Dependent Variable: INJURY



شكل (٩-٢٣): لوحة انتشار القيم المعيارية للقيم المنتبأ بها مع القيم المعيارية للخطأ

٩-٤-١ كتابة النتائج

استخدم تحليل الإنحدار للإجابة على سؤال الدراسة " ما هو أثر المقدرة الاجمالية لموظف المبيعات للاتصال مع الاخرين على كمية المبيعات؟ " وقد تبين من خلال النتائج ان نسبة ما يفسره متغير مقدرة الاتصال من تباين متغير كمية المبيعات بلغت ٠,٠٧٩ وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ ، وقد اتضح من خلال النتائج أنه يمكن التنبؤ بكمية المبيعات من خلال القدرة على الاتصال من خلال المعادلة التالية:

$$\text{كمية المبيعات} = ٣٥٨,٤٨ + ٤,٣٤ \times \text{مقدرة الاتصال}$$

اعتمد على البيانات الموجودة في ملف Regression Exercise 1 للإجابة على الأسئلة ١-٣ علماً بأن البيانات متعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

تريد الباحثة سعاد اختبار ما إذا كان بالإمكان التنبؤ بمعدل التحصيل الجامعي لطلبة السنة الأخيرة من خلال متغير تحصيل الطلبة في الثانوية العامة. لقد قامت بأخذ عينة مكونة من ٥٠ طالباً جامعياً، وقد أدخلت إلى الحاسوب معدلاتهم الجامعية (unigpa)، كما أدخلت علامة (tawjehi) التي تمثل معدل الثانوية العامة.

١. استخدم تحليل الانحدار الخطي الثنائي للإجابة على تساؤل الباحثة سعاد.

- حدد ميل خط الانحدار (معامل المتغير المستقل).
 - حدد القيمة الثابتة.
 - متوسط تحصيل الطلبة في الجامعة.
 - متوسط تحصيل الطلبة في الثانوية العامة.
 - قيمة الارتباط بين المتغير التابع والمستقل.
 - نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع.
٢. استخدم رسم الانتشار البياني بين القيم المعيارية للقيم المتنبأ بها وقيم الخطأ المعيارية. ماذا تستنتج من هذا الرسم؟
٣. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

٩-٥ تحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression

ذكرنا سابقا ان تحليل الانحدار يستخدم للتنبؤ بقيمة متغير؛ يسمى المتغير التابع ، من خلال مجموعة متغيرات تسمى المتغيرات المستقلة ، وذلك من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة على شكل معادلة خطية على الصورة.

$$\text{المتغير التابع} = \alpha + \beta_1 \times \text{المتغير المستقل الاول} + \beta_2 \times \text{المتغير المستقل الثاني} + \beta_3 \times \text{المتغير المستقل الثالث} + \dots + \text{خطا}$$

تسمى قيمة α الحد الثابت وتسمى β_1 ، β_2 ، β_3 ، بمعاملات المتغيرات المستقلة. ويمكن اختبار ما تفسره هذه المتغيرات مجتمعة من تباین المتغير التابع من خلال اختبار دلالة R^2 الاجمالية، كما يمكن اختبار دلالة كل متغير من المتغيرات المستقلة من خلال اختبار قيمة R^2 الجزئية المقابلة لكل متغير من المتغيرات، ويجب دائما التحقق من بعض الشروط الواجب توافرها قبل إجراء أي تحليل إحصائي ، والشروط الواجب توافرها قبل استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد وهي تلك الشروط الواجب توافرها لإجراء تحليل الانحدار الخطي الثنائي الواردة في ص ٢٨٩ ، ويستخدم الأسلوب نفسه الوارد ص ٢٩٧ للتحقق من هذه الشروط.

٩-٥-١ إجراء تحليل الانحدار الخطي المتعدد

استخدم البيانات الموجودة في ملف Multiple Regression Data File 1

المتعلقة بالمشكلة البحثية التالية:

الدكتورة سعاد تريد تقليل عدد وشدة الإصابات لدى النساء المتقدمات في السن ، وهي تعتقد ان عدد الإصابات وشدتها مرتبطة ارتباطاً مباشراً بقوة الجسم من خلال أبعادها الخمسة؛ قوة الاطراف quads، القوة المرتبطة بعضلات الفخذ الخلفية ، واسفل الظهر Gluts ، القوة المرتبطة بعضلات البطن Abdoms القوة المرتبطة بعضلات الساعد والكتف Arms قوة قبضة اليد Grip . ولتحقيق هدفها قامت باخذ عينة مكونة من ١٠٠ امرأة تراوحت اعمارهن بين ٦٠ الى ٧٥ سنة ، وقامت بحساب القوة الاجمالية لاجسامهن (Index of Body Strength) ، وخلال الخمس سنوات التالية قامت بتسجيل كل إصابة لدى أي من أفراد العينة ، وقامت بوصف الإصابة بشكل كامل ، وفي نهاية السنة الخامسة قامت بحساب معامل الإصابة (Injury Index) لكل فرد من أفراد العينة. د. سعاد تريد إجراء تحليل الانحدار لفحص أثر أبعاد قوة الجسم كمتغيرات مستقلة على الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن كمتغير تابع.

يمكن صياغة سؤال الدراسة بإحدى الطرائق التالية:

"ما هو أثر أبعاد القوة الجسدية على الإصابات الجسدية؟"

أو

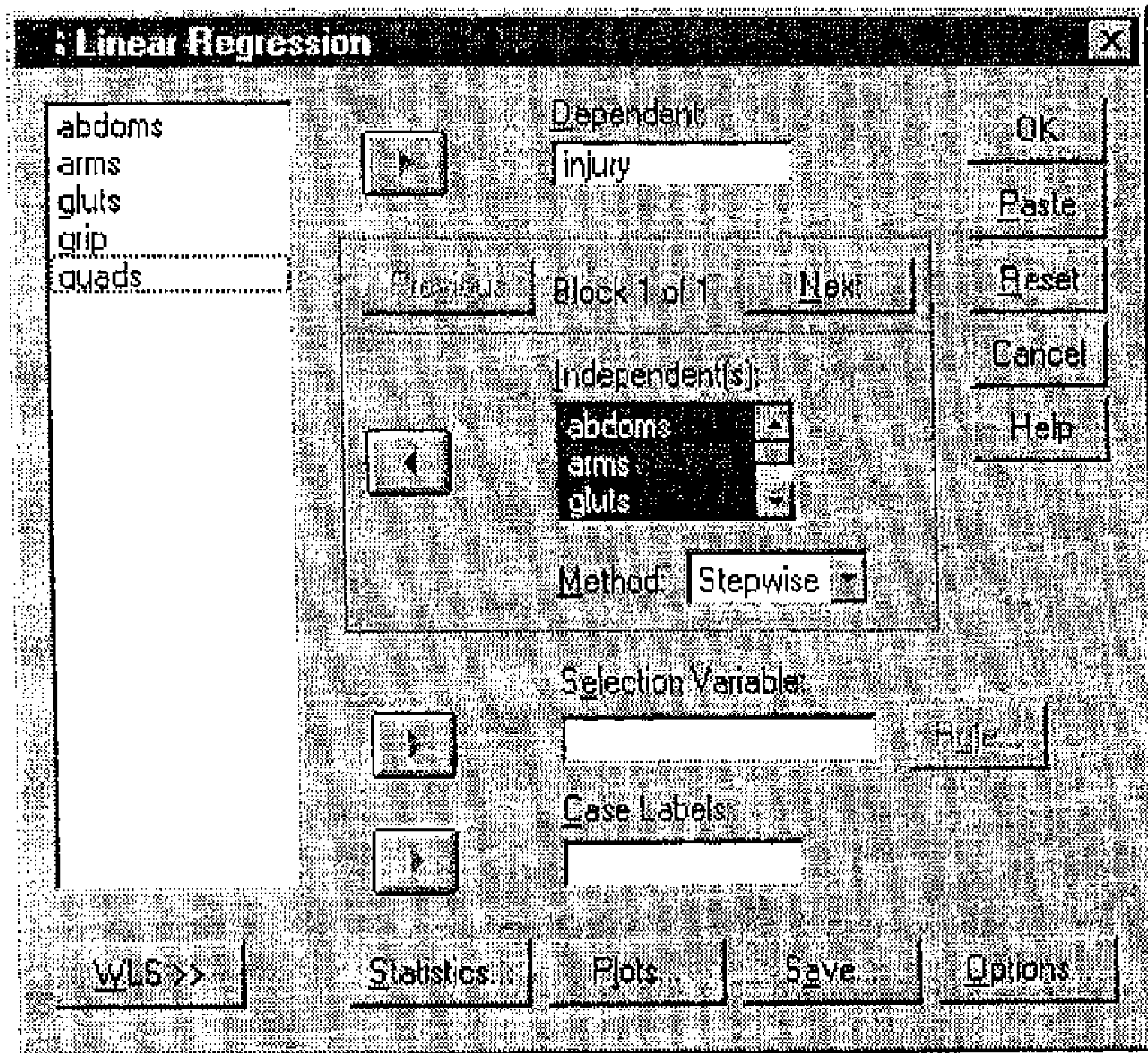
"هل يمكن التنبؤ بالإصابات الجسدية من خلال أبعاد القوة الجسدية؟"

أو

" ما هي أبعاد القوة الجسدية الأكثر تنبؤاً بالإصابات الجسدية؟"

ولإجراء تحليل الانحدار المتعدد افتح الملف Regression Data 1 ثم اتبع الخطوات التالية:

١. انقر Statistics ثم Regression ثم انقر Linear ستظهر لك شاشة حوار Linear Regression المبينة في شكل (٢٤-٩).



شكل (٢٤-٩) : شاشة حوار Linear Regression

٢. انقر injury ثم انقر ► لنقله الى مربع Dependent.
٣. انقر abdoms و gluts و arms و grip ثم انقر ► لنقلها الى مربع Independents.
٤. اختر الطريقة الملائمة لهدفك من خلال اختيار إحدى الطرائق الموجودة في قائمة الاختيار Method ، التي تحتوي على الطرائق التالية:

Enter : تستخدم هذه الطريقة عندما تكون بحاجة الى ادخال جميع المتغيرات المستقلة الى المعادلة في خطوة واحدة ، دون فحص أي المتغيرات لها أثر ذو دلالة إحصائية على المتغير التابع .

Stepwise: هذه الطريقة هي الأفضل والأكثر استخداما، وفي هذه الطريقة يتم ادخال المتغيرات المستقلة الى معادلة الانحدار على خطوات بحيث يتم ادخال المتغير المستقل ذي الارتباط الأقوى مع المتغير التابع بشرط ان يكون هذا الارتباط ذا دلالة إحصائية (يحقق شرط الدخول الى معادلة الانحدار)، وفي الخطوات التالية يتم ادخال المتغير المستقل ذي الارتباط الجزئي الأعلى الدال إحصائيا مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرات التي دخلت الى المعادلة، ثم تفحص المتغيرات الموجودة في معادلة الانحدار فيما اذا لازالت تحقق شروط البقاء فسي معادلة الانحدار (ذات دلالة إحصائية) ام لا، فإذا لم يحقق احدها شرط البقاء في المعادلة فإنه يخرج من المعادلة، تنتهي عملية ادخال او اخراج المتغيرات المستقلة عندما لا يبقى أي متغير يحقق شرط الدخول الى المعادلة او شرط البقاء فيها.

Remove: يتم التعامل في هذه الطريقة مع مجموعات المتغيرات الموجودة في مربع Block كوحدة واحدة بحيث يخرج من المعادلة مجموعة كاملة اذا لم تحقق شرط البقاء في المعادلة.

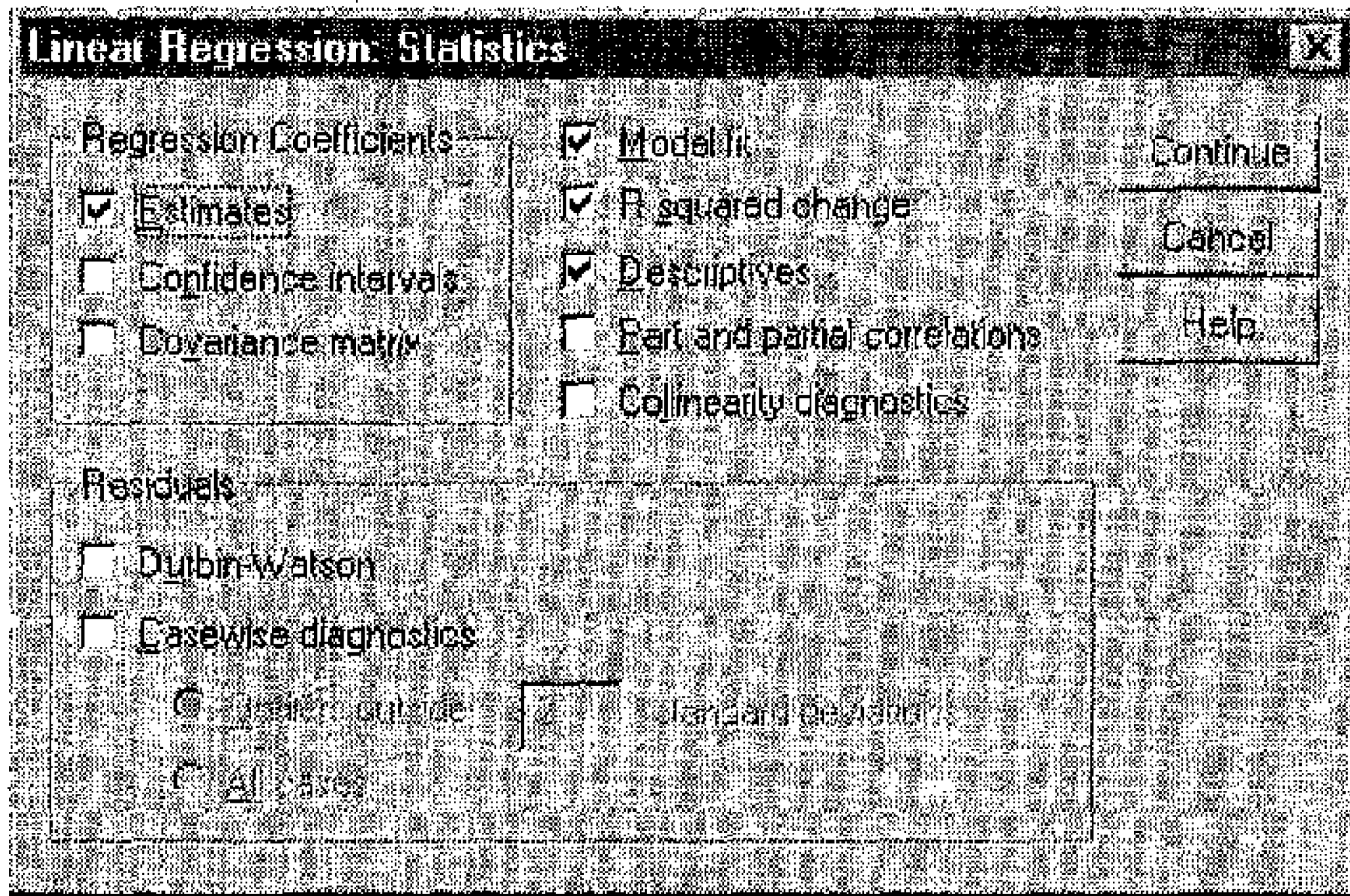
Backward: يتم ادخال جميع المتغيرات مرة واحدة الى معادلة الانحدار ثم يحذف في الخطوة الاولى المتغير المستقل ذو الارتباط الجزئي الأدنى مع المتغير التابع الذي لا يحقق شرط البقاء (غير دال إحصائيا) ،

تنتهي الخطوات عندما لا يتبقى أي متغير لا يحقق شرط البقاء في معادلة الانحدار ، بمعنى ان جميع المتغيرات المتبقية في معادلة الانحدار لها أثر ذو دلالة إحصائية للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

Forward: يتم ادخال المتغيرات على خطوات بحيث يدخل في الخطوة الاولى المتغير المستقل ذو الارتباط الأعلى مع المتغير التابع الذي يحقق شرط الدخول الى المعادلة (دال إحصائية) ، وفي الخطوات التالية يتم ادخال المتغيرات تباعا حسب ترتيب ارتباطها الجزئي مع المتغير التابع تنازليا بشرط ان تحقق شروط الدخول الى المعادلة ، أي يتم في الخطوة التالية ادخال المتغير ذي الارتباط الجزئي الأعلى مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغير الذي دخل السى المعادلة في الخطوات الاولى بشرط ان يحقق هذا المتغير شرط الدخول ، ثم يدخل في الخطوة الثالثة المتغير ذو الارتباط الجزئي الأعلى مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرين اللذين دخلا في الخطوتين الاولى والثانية بشرط ان يحقق هذا المتغير شرط الدخول الى معادلة الانحدار ، تتوقف الخطوات عندما لا يتبقى أي متغير يحقق شرط الدخول الى المعادلة.

سنقوم باستخدام طريقة **Enter** في هذا المثال ثم سنعرض نتائج طريقة **Stepwise** بالاضافة لنتائج طريقة **Enter** لتوضيح وقراءة النتائج.

٥. انقر مفتاح **Statistics** ستظهر لك شاشة حوار **Linear Regression:** **Statistics** المبينة في شكل (٩-٢٥).



شكل (٢٥-٩): شاشة حوار Linear Regression: Statistics

٦. انقر مربعات **R squared change** و **Descriptives** . تأكد من اختيار مربعي **Estimate** و **Model Fit**.
٧. انقر **Continue** ستعود الى شاشة حوار **Linear Regression**.
٨. انقر **Ok** ، ستظهر لك النتائج في شاشة حوار النتائج كما هو مبين في الشكل (٢٦-٩) في حالة اختيار طريقة **Enter** ، وستظهر لك النتائج كما هو مبين في الشكل (٢٧-٩) في حالة اختيار طريقة **Stepwise**.

٢-٥-٩ نتائج تحليل الانحدار باستخدام طريقة **Enter**

عند استخدام طريقة **Enter** ستظهر لك النتائج كما في أشكال ٢٦-٩ وهي كما يلي:

١. شكل (٢٦-٩): يظهر في هذا الجدول المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة.

٢. شكل (٩-٢٦ب): يظهر في هذا الجدول مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ومن خلال هذه المصفوفة يمكن تحديد أي المتغيرات له الأثر الأكبر في المتغير التابع، كما يمكن استخدام هذه المصفوفة للتعرف على الارتباطات الداخلية بين المتغيرات المستقلة.

٣. شكل (٩-٢٦ج): ملخص تحليل الانحدار الذي تظهر فيه قيمة الارتباط R بين المتغير التابع مع المتغيرات المستقلة، كما يظهر في هذا الجدول قيمة R^2 و قيمة R^2 المعدلة اللتين تدلان على مقدرة المتغيرات المستقلة في التنبؤ بقيم المتغير التابع. كما يظهر في هذا الجدول أيضا قيمة الخطأ المعياري للتقدير **Std. Error of the Estimate**، ويظهر فيه كذلك قيمة التغير في R^2 التي تدل على ما يساهم به كل متغير من المتغيرات المستقلة مسن تفسير لتباين المتغير التابع، ثم تظهر قيمة الإحصائي F المستخدمة لاختبار دلالة قيمة التغير في R^2 الخاصة بكل متغير من المتغيرات المستقلة، ثم تظهر قيم درجات الحرية $df1$ و $df2$ ثم مستوى دلالة قيمة F في العمود الأخير (Sig. F Change).

٤. شكل (٩-٢٦د): تحليل تباين الانحدار الذي من خلاله يتم اختبار دلالة R^2 الكلية حيث يستدل على نسبة التباين الذي تفسره المتغيرات المستقلة من تباين المتغير التابع، فإذا كان مستوى الدلالة Sig. أقل من ٠,٠٥ فإن هذه النسبة مقبولة إحصائيا، أما إذا كانت قيمة Sig. أكبر من ٠,٠٥ فإن المتغيرات المستقلة تفسر نسبة قليلة من تباين المتغير التابع أي، لا يمكن الاعتماد على هذه المتغيرات للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

٥. شكل (٩-٢٦هـ): نتيجة تحليل الانحدار الذي يحتوي على مايلي:

أ. معاملات المتغيرات المستقلة الموجودة في عمود B

ب. الخطأ المعياري لكل معامل في عمود **std. Error**.

جـ. معاملات المتغيرات المستقلة بعد تحويلها الى علامات معيارية Standardization والموجودة في عمود Beta ، ومن خلال هذه القيم يمكن معرفة أي المتغيرات لها تأثير اكبر في المتغير التابع من خلال قيمة Beta المقابلة لكل متغير ، حيث يظهر هنا ان متغير Gluts هو الاكبر أثرا لان قيمة Beta المقابلة له هي الاكبر ، يليه متغير Arms لان قيمة Beta المقابلة لهذا المتغير هي التالية في القيمة بدون النظر الى الاشارة ، حيث تعني الاشارة السالبة ان العلاقة عكسية بين هذا المتغير والمتغير التابع، وفي العمودين الاخيرين من هذا الجدول تظهر قيمة الإحصائي t ومستوى الدلالة الخاصتين باختبار دلالة قيمة Beta ، فإذا كانت قيمة Sig. المقابلة لأي من قيم Beta أقل من ٠,٠٥ فهذا يعني ان المتغير المقابل لهذه القيم له أثر ذو دلالة إحصائية . ومن خلال هذا الجدول يمكن كتابة معادلة التنبؤ كما يلي:

$$\text{متغير الإصابة (injury)} = 260.396 + 0.628 \times \text{Quads} - 3.245 \times \text{Gluts} - 0.563 \times \text{Abdoms} + 1.130 \times \text{Arms} + 0.794 \times \text{Grip}.$$

٣-٥-٩ كتابة النتائج:

يمكن كتابة نتائج تحليل الانحدار كمايلي:

استخدم تحليل الانحدار المتعدد لمعرفة أثر أبعاد قوة الجسم الخمسة على متغير الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن ، وقد تبين من خلال نتائج هذا التحليل أن مجموع ما تفسره ابعاد القوة الجسدية من تباين متغير الإصابات الجسدية كان ٠,١٣٨ [انظر شكل (٩-٢٦ج)] وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ كما يتضح من خلال جدول تحليل تباين الانحدار الموضحة نتائجه في

شكل (٩-٢٦د). وقد تبين من خلال قيم Beta الموضحة في شكل (٩-٢٦هـ) ان متغير قوة الجسم Gluts كان الأكثر أثراً والوحيد ذا الدلالة الإحصائية حيث بلغت قيمة Beta المقابلة لهذا المتغير -٠,٣٦٠ و هي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ وقد تلاه متغير Arms حيث بلغت قيمة Beta -٠,١٨٥ ثم متغير Quads حيث بلغت قيمة Beta ٠,١١٦ ثم متغير Abdoms -٠,٠٩٧ واخيراً متغير Grip الأقل أثراً حيث بلغت قيمة Beta ٠,٠٧٩. ومن خلال النتائج المبينة في شكل (٩-٢٦هـ) يمكن كتابة معادلة التنبؤ بقيم متغير الإصابة الجسدية Injury من خلال أبعاد القوة الجسدية الخمسة كما يلي:

$$\text{متغير الإصابة (injury)} = ٢٦٠,٣٩٦ + ٠,٦٢٨ \times \text{Quads} - ٣,٢٤٥ \times \text{Gluts} - ٠,٥٦٣ \times \text{Abdoms} + ١,١٣٠ \times \text{Arms} + ٠,٧٩٤ \times \text{Grip}.$$

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
INJURY	145.80	52.20	100
QUADS	47.06	9.65	100
GLUTS	31.08	5.78	100
ABDOMS	28.66	8.97	100
ARMS	30.40	8.54	100
GRIP	9.06	5.22	100

شكل (٩-٢٦أ): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة

Correlations

		INJURY	QUADS	GLUTS	ABDOMS	ARMS	GRIP
Pearson Correlation	INJURY	1.000	-.162	-.393	-.232	-.243	-.099
	QUADS	-.162	1.000	.484	.521	.372	.190
	GLUTS	-.393	.484	1.000	.487	.338	.253
	ABDOMS	-.232	.521	.487	1.000	.194	.190
	ARMS	-.243	.372	.338	.194	1.000	.493
	GRIP	-.099	.190	.253	.190	.493	1.000
Sig. (1-tailed)	INJURY	.	.054	.000	.010	.008	.164
	QUADS	.054	.	.000	.000	.000	.029
	GLUTS	.000	.000	.	.000	.000	.006
	ABDOMS	.010	.000	.000	.	.027	.029
	ARMS	.008	.000	.000	.027	.	.000
	GRIP	.164	.029	.006	.029	.000	.
N	INJURY	100	100	100	100	100	100
	QUADS	100	100	100	100	100	100
	GLUTS	100	100	100	100	100	100
	ABDOMS	100	100	100	100	100	100
	ARMS	100	100	100	100	100	100
	GRIP	100	100	100	100	100	100

شكل (٩-٢٦ب): مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع المتغيرات

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.426 ^a	.182	.138	48.45	.182	4.180	5	94	.002

a. Predictors: (Constant), GRIP, QUADS, GLUTS, ARMS, ABDOMS

شكل (٩-٢٦ج): ملخص تحليل الانحدار

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	49058.061	5	9811.612	4.180	.002 ^a
	Residual	220655.9	94	2347.404		
	Total	269714.0	99			

a. Predictors: (Constant), GRIP, QUADS, GLUTS, ARMS, ABDOMS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (٩-٢٦): تحليل تباين الإنحدار.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	260.393	30.170		8.631	.000
	QUADS	.628	.645	.116	.973	.333
	GLUTS	-3.245	1.038	-.360	-3.125	.002
	ABDOMS	-.563	.674	-.097	-.836	.406
	ARMS	-1.130	.702	-.185	-1.609	.111
	GRIP	.794	1.083	.079	.733	.465

a. Dependent Variable: INJURY

شكل (٩-٢٦هـ): نتيجة تحليل الإنحدار

٩-٥-٤ نتائج تحليل الإنحدار باستخدام طريقة Stepwise

عند استخدام طريقة Stepwise ستظهر لك النتائج كما في أشكال (٩-٢٧) وهي كما يلي:

١. شكل (٩-٢٧): يظهر في هذا الجدول المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة.

٢. شكل (٩-٢٧ب): يظهر في هذا الجدول مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ومن خلال هذه المصفوفة يمكن تحديد أي المتغيرات لها الأثر الأكبر في المتغير التابع، كما يمكن استخدام هذه المصفوفة للتعرف على الارتباطات الداخلية بين المتغيرات المستقلة.

٣. شكل (٩-٢٧ج-): ملخص تحليل الانحدار الذي تظهر فيه قيمة الارتباط R بين المتغير التابع مع المتغير/المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الانحدار، كما يظهر في هذا الجدول قيمة R^2 و قيمة R^2 المعدلة اللتين تدلان على مقدرة المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الانحدار في التنبؤ بقيم المتغير التابع، فقد بلغت قيمة R^2 في هذا المثال ١,١٥٤. كما يظهر في هذا الجدول أيضا قيمة الخطأ المعياري للتقدير **Std. Error of the Estimate**، ويظهر فيه أيضا قيمة التغير في R^2 التي تدل على ما يساهم به كل متغير من المتغيرات التي دخلت المعادلة، ثم تظهر قيمة الإحصائي F المستخدمة لاختبار دلالة قيمة التغير في R^2 الخاصة بكل متغير من المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الانحدار، ثم تظهر قيم درجات الحرية $df1$ و $df2$ ثم مستوى دلالة قيمة F في العمود الأخير (Sig. F Change).

٤. شكل (٩-٢٧د): تحليل تباين الانحدار الذي من خلاله يتم اختبار دلالة R^2 الكلية حيث يستدل على نسبة التباين الذي تفسره المتغيرات المستقلة التي دخلت معادلة الانحدار من تباين المتغير التابع، فإذا كان مستوى الدلالة Sig. أقل من ٠,٠٥ فإن هذه النسبة مقبولة إحصائيا، أما إذا كانت قيمة Sig. أكبر من ٠,٠٥ فإن المتغيرات المستقلة التي دخلت المعادلة تفسر نسبة قليلة من تباين المتغير التابع، أي لا يمكن الاعتماد على هذه المتغيرات للتنبؤ بقيم المتغير التابع.

٥. شكل (٩-٢٧هـ): نتيجة تحليل الانحدار الذي يحتوي على مايلي:

١. معاملات المتغيرات التي دخلت المعادلة الموجودة في عمود B

ب. الخطأ المعياري لكل معامل في عمود **std. Error**.

ج. معاملات المتغيرات المستقلة التي دخلت المعادلة بعد ان يتم تحويلها الى علامات معيارية Standardization والموجودة في عمود **Beta** ، من خلال هذه القيم يمكن معرفة أي المتغيرات لها تأثير اكبر في المتغير التابع من خلال قيمة **Beta** المقابلة لكل متغير ، وفي العمودين الاخيرين من هذا الجدول تظهر قيمة الإحصائي t ومستوى الدلالة الخاصتين باختبار دلالة قيمة **Beta** ، فإذا كانت قيمة **Sig.** المقابلة لأي من قيم **Beta** أقل من ٠,٠٥ فهذا يعني ان المتغير المقابل لهذه القيم له أثر ذو دلالة إحصائية . ومن خلال هذا الجدول يمكن كتابة معادلة التنبؤ كما يلي:

$$\text{متغير الإصابة (injury)} = ٢٥٥,٩٩٤ - ٣,٥٤٥ \times \text{Gluts}$$

٦. شكل (٩-٢٧): يظهر في هذا الجدول المتغيرات التي لم يكن لها دور مهم في تفسير تباين المتغير التابع ، أي تلك المتغيرات المستقلة التي لم تدخل معادلة الانحدار ، ويظهر في هذا الجدول ان جميع معاملات **Beta** هذه المتغيرات غير دالة إحصائيا من خلال عمود **Sig.** ، كما ان معاملات الارتباط الجزئي بينها وبين المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرات التي دخلت معادلة الانحدار كانت ضعيفة جدا.

يمكن كتابة نتائج تحليل الانحدار المتعدد كمايلي:

استخدم تحليل الانحدار المتعدد لمعرفة أي أبعاد قوة الجسم الخمسة أكثر أثراً على متغير الإصابات الجسدية لدى النساء المتقدمات في السن، وقد تبين من خلال نتائج هذا التحليل ان متغير Gluts كان الوحيد الذي له أثر ذو دلالة إحصائية على متغير الإصابات الجسدية Injury حيث بلغت قيمة R^2 ٠,١٥٤ انظر شكل (٩-٢٧جـ) وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ كما يتضح من جدول تحليل تباين الانحدار الموضح في شكل (٩-٢٧د) حيث بلغت قيمة F ١٧,٨٨٥ وهي ذات دلالة إحصائية على مستوى أقل من ٠,٠٥ ، ويمكن كتابة معادلة الانحدار من شكل (٩-٢٧هـ) كمايلي:

$$\text{متغير الإصابة (injury)} = ٢٥٥,٩٩٤ - ٣,٥٤٥ \times \text{Gluts}$$

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
INJURY	145.80	52.20	100
QUADS	47.06	9.65	100
GLUTS	31.08	5.78	100
ABDOMS	28.66	8.97	100
ARMS	30.40	8.54	100
GRIP	9.06	5.22	100

شكل (٩-٢٧): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة

Correlations

		INJURY	QUADS	GLUTS	ABDOMS	ARMS	GRIP
Pearson Correlation	INJURY	1.000	-.162	-.393	-.232	-.243	-.099
	QUADS	-.162	1.000	.484	.521	.372	.190
	GLUTS	-.393	.484	1.000	.487	.338	.253
	ABDOMS	-.232	.521	.487	1.000	.194	.190
	ARMS	-.243	.372	.338	.194	1.000	.493
	GRIP	-.099	.190	.253	.190	.493	1.000
Sig. (1-tailed)	INJURY		.054	.000	.010	.008	.164
	QUADS	.054		.000	.000	.000	.029
	GLUTS	.000	.000		.000	.000	.006
	ABDOMS	.010	.000	.000		.027	.029
	ARMS	.008	.000	.000	.027		.000
	GRIP	.164	.029	.006	.029	.000	
N	INJURY	100	100	100	100	100	100
	QUADS	100	100	100	100	100	100
	GLUTS	100	100	100	100	100	100
	ABDOMS	100	100	100	100	100	100
	ARMS	100	100	100	100	100	100
	GRIP	100	100	100	100	100	100

شكل (٩-٢٧ب): مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع المتغيرات

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.393 ^a	.154	.146	48.24	.154	17.885	1	98	.000

a. Predictors: (Constant), GLUTS

شكل (٩-٢٧ج): ملخص تحليل الانحدار

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	41625.493	1	41625.493	17.885	.000 ^a
	Residual	228088.5	98	2327.434		
	Total	269714.0	99			

a. Predictors: (Constant), GLUTS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (٩-٢٧د): تحليل تباين الانحدار

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	255.994	26.499		9.660	.000
	GLUTS	-3.545	.838	-.393	-4.229	.000

a. Dependent Variable: INJURY

شكل (٩-٢٧هـ): نتيجة تحليل الانحدار

Excluded Variables^b

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	QUADS	.037 ^a	.342	.733	.035	.766
	ABDOMS	-.054 ^a	-.501	.617	-.051	.763
	ARMS	-.124 ^a	-1.262	.210	-.127	.886
	GRIP	.000 ^a	.004	.996	.000	.936

a. Predictors in the Model: (Constant), GLUTS

b. Dependent Variable: INJURY

شكل (٩-٢٧): المتغيرات المستقلة التي لم تدخل معادلة الإنحدار

المدرس احمد يريد معرفة من هم الطلبة الذين يحصلون على علامات عالية ومن هم الطلبة الذين يحصلون على علامات متدنية في مادة الإحصاء، اختار المدرس احمد ١٠٠ طالب من طلبة مادة الإحصاء ودون علاماتهم في الاختبار النهائي لمادة الإحصاء، ثم جمع علاماتهم في مادتي الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى و معدلاتهم في מבחי الرياضيات والانجليزي كل على حدة، ومعدل علاماتهم في بقية المباحث في امتحان الثانوية العامة، المدرس احمد يتساءل عما اذا كان بالامكان التنبؤ بعلامات الإحصاء من خلال علامات الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى ومعدلات מבחי الرياضيات والانجليزي، و معدل بقية المواد في امتحان الثانوية العامة؟ وهل هناك ضرورة لاستخدام علامات السنة التحضيرية الاولى الى جانب علامات الثانوية العامة؟ ام يمكن استخدام علاماتهم اما في امتحاني الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى او معدلاتهم في الرياضيات والانجليزي، ومعدل بقية المباحث في امتحان الثانوية العامة للتنبؤ بتحصيلهم في مادة الإحصاء.

استخدم البيانات الموجودة في الملف Multiple Regression Exercise 1 المتعلقة بالمشكلة البحثية السابقة للإجابة على الاسئلة ١ الى ٦ علما بأن المتغيرات التي يحويها هذا الملف هي كمايلي:

Mathtest	: علامة الرياضيات في امتحان السنة التحضيرية الاولى
Engtest	: علامة الانجليزي في امتحان السنة التحضيرية الاولى
Eng_gpa	: معدل מבחי اللغة الانجليزية في امتحان الثانوية العامة
Math_gpa	: معدل מבחי الرياضيات في امتحان الثانوية العامة

Othr_gpa : معدل المباحث الأخرى (غير الرياضيات والانجليزي)
في امتحان الثانوية العامة
Stateexam : العلامة في امتحان مادة الإحصاء

١. استخدم تحليل الانحدار المتعدد للإجابة على تساؤلات المدرس احمد.
٢. ماهي معادلة الانحدار لجميع المتغيرات ؟
٣. ماهي المتغيرات التي تؤثر في تحصيل مادة الإحصاء؟
٤. ماهي معادلة الانحدار للمتغيرات التي تؤثر في تحصيل مادة الإحصاء؟
٥. هل يمكن استبعاد علامات الطلبة في امتحاني الرياضيات والانجليزي في السنة التحضيرية الاولى من معادلة الانحدار والاكتفاء بمعدلات الثانوية العامة للتنبؤ بتحصيل الطلبة في مادة الإحصاء؟
٦. اكتب النتائج التي حصلت عليها.

قائمة المراجع العربية

١. ابو صالح، محمد صبحي و عوض ،جدنان محمد (١٩٨٣)، مقدمة في الاحصاء، دار جون وايلي.
٢. الاشقر، احمد (١٩٩٩)، مقدمة في الاحصاء، مفاهيم وطرائق، دار الثقافة، عمان.
٣. الامام، محمد محمد الطاهر (١٩٩٤)، تصميم وتحليل التجارب، دار المريخ، الرياض .
٤. العتوم، شفيق و العاروري ، فتحي (١٩٩٥)، الاساليب الاحصائية الجزء الثاني ، دار المناهج، عمان.
٥. شقير، فائق واخرون (٢٠٠٠)، مقدمة في الاحصاء ،دار المسيرة، عمان.
٦. عدس، عبدالرحمن (١٩٩٧)، مبادئ الاحصاء في التربية وعلم النفس ، الجزء الثاني، مبادئ الاحصاء التحليلي، دار الفكر ، عمان.
٧. علام ،صلاح الدين محمود (١٩٩٣)، الاساليب الاحصائية الاستدلالية البارامترية واللابارامترية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية، دار الفكر العربي، القاهرة.
٨. عودة ، احمد و ملكاوي، فتحي (١٩٩٢) ، اساسيات البحث العلمي في التربية والعلوم الانسانية ، مكتبة الكتاني ، اربد.
٩. فتح الله، سعيد حسين (١٩٩٨)، مبادئ علم الاحصاء والطرق الاحصائية، الاكاديمية، المفرق.
١٠. فليفل، كامل وحمدان، فتحي (١٩٩٩)، مبادئ الاحصاء للمهن التجارية، المناهج، عمان.
١١. هكس، تشارلز ، تعريب خماس ، قيس سبع (١٩٨٤)، المفاهيم الاساسية في تصميم التجارب ، الجامعة المستنصرية، بغداد.

قائمة المراجع الانجليزية

1. Albert K. Kurtz, Samuel T. Mayo (1979). *Statistical Methods in Education and Psychology*. Springer-Verlag, New York Inc.
2. Gerber, Susan B, Kristin E. Voelki, T.W. Aderson and Jenemy D. Finn (1997). *SPSS Guide to the New Statistical Analysis of Data*, New York, Springer.
3. Green, Samuel B. and Neil J. Salkind (1997). *Using SPSS for Windows: Analyzing and Understanding Data*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
4. Howitt, Dennis and Duncan Cramer (1996). *A Guide to Computing Statistical with SPSS for Windows*. New York: Prentice Hall/ Harvester Wheatsheaf.
5. James T. McClave, P. George Benson (1983). *Statistics for Business and Economics*. Dellen Macmillan, Riverside NJ,
6. Kerkpatrick, Lee A., and Brook C. Feeney (1996). *Simple Guide to SPSS/PC+ for Versions 4.0 and 5.0*. Pacific Grove CA: Brooks/Cole.
7. (Manual) (1997), *SPSS Base 7.5 Application Guide*, SPSS Inc.
8. (Manual) (1997), *SPSS Base 7.5 for Windows User's Guide*, SPSS Inc.
9. (Manual) (1994), *SPSS Advanced Statistics 6.1*, SPSS Inc.
10. Marija J. Norusis (1993). *SPSS for windows, Base System User's Guide Release 6.0 (Manual)*. SPSS Inc.

كتابخه تربويه



Educational books

Telegram : t.me/edubook



دار وائل للنشر

عمان - شارع الجمعية العلمية الملكية

مقابل باب الجامعة الاردنية الشمالي

هاتف ٥٣٣٥٨٣٧ - فاكس ٥٣٣١٦٦١

ص.ب: ١٧٤٦ / الجبيهة - الاردن

تطلب منشوراتنا من دار الشروق للنشر والتوزيع رام الله - نابلس

(ردمك) ISBN - 9957-11-111-6